

Interacción materia-calor, pensamiento matemático y tecnología



Determinación
Ana Yumei Pérez González



Educación
Secretaría de Educación Pública

DGE





LIBRO DE TEXTO GRATUITO "INTERACCIÓN MATERIA-CALOR, PENSAMIENTO MATEMÁTICO Y TECNOLOGÍA"

Dirección General del Bachillerato

Directora de Coordinación Académica

Liliana Sánchez Estrada

Directora Académica del Telebachillerato Comunitario

Eva Bibiana Saavedra Romero

Jefe de Seguimiento Académico a Modalidades Mixtas

Fabián Acosta Arreguín

Autoría

Clarissa María López Ortega - Sonora
Eloy Lozano Hernández - Sonora
Erick Ruiz Lang - Sonora
Gilberto de Jesús Perea Cruz - Sonora
Manuel Everardo Reyna Murrieta - Sonora
María Emilia Félix Rábago - Sonora
Glenda Irasema Navarro Morales - Sonora
Roberto del Jesús May Angulo - Campeche
Teresa Guadalupe Torres Hurtado - Sonora
Luis Alberto Cázares Alvarado - Durango
Norma Alicia Contreras Herrera - Durango
Adrián Espriella Juárez - Tamaulipas
Juan Carlos Ramírez Rico - Tamaulipas
María De Los Ángeles Rodríguez Reyes - Tamaulipas
Roberto Ramírez Rico - Tamaulipas
Aidee Cruz Cárdenas - Tabasco
Andrés Ramírez Amaya - Tabasco
Elmer Alexi Cruz Pérez - Tabasco
Fidel Tun Allende - Tabasco
Guadalupe de los Ángeles López Gómez - Tabasco
Juan Carlos Reynoso Rodríguez - Tabasco
Juan Velázquez de la Cruz - Tabasco
Oscar Gutiérrez Luna - Zacatecas
Blanca Rubí Hernández Ávila - Zacatecas
Berenice Ortiz García - Zacatecas
Rosa Elena Banda Cazares - Nuevo León



Gabriela Mata Jiménez - Nuevo León
Luilly Geovani Varela Almaraz - Nuevo León
Ildefonso Baltazar Navarro Martínez - Nuevo León

Comité académico validador

Arnulfo Montoya Moreno
José Luis Gutiérrez Sánchez
Sofía Jazmín Ortiz Soto

Apoyo técnico pedagógico

José Agustín Mendoza Abascal
Verónica Arredondo Gutiérrez

Apoyo colaborativo

Dirección General de Materiales Educativos

Diseño

Subdirección de Comunicación y Vinculación



PRESENTACIÓN

Bienvenidas y bienvenidos a esta invaluable contribución al proceso educativo. El libro no es un compendio de conocimientos, sino que se presenta como una herramienta flexible y adaptativa para apoyar el aprendizaje en diversos contextos pedagógicos. Además, reconoce la diversidad de estilos de enseñanza y las particularidades de cada entorno educativo, por lo que este recurso está diseñado para ser moldeado por la experiencia y la creatividad de ustedes, como docentes.

En el viaje educativo, se entiende que no hay un enfoque único que se ajuste a todas las aulas. Por esta razón, este libro se concibe como un recurso dinámico que permite a las y los docentes contextualizar el contenido de acuerdo con las necesidades y características específicas de sus estudiantes. Cada sección, cada concepto, está listo para ser adaptado, ampliado y modificado para encajar de manera armoniosa con los métodos de enseñanza de ustedes y las particularidades de sus grupos.

El objetivo es proporcionar un soporte sólido para el proceso educativo, fomentando la participación activa y el compromiso de las y los estudiantes. Este libro no pretende imponer un enfoque inflexible, sino colaborar en el proceso de aprendizaje, permitiendo que cada docente agregue su toque único, su experiencia personal y su perspectiva pedagógica.

En las siguientes páginas, explorarán en comunidad, un viaje educativo que no tiene límites predefinidos, donde la interacción entre el contenido presentado y la



creatividad de cada uno de ustedes como docentes despierte un ambiente de aprendizaje auténtico y significativo.

¡Adelante, comiencen este viaje de descubrimiento y crecimiento educativo!



ÍNDICE

Introducción	5
La energía en movimiento en mi entorno	6
Transferencia de energía en fenómenos físicos	6
Manifestaciones de la energía y aplicaciones matemáticas	38
Proporcionalidad directa e indirecta para explicar la transferencia de energía	59
La energía fluye	79
El calor como fuente de energía en mi contexto	102
¿Calor o temperatura?, no los confundas	102
¿Quieto o en movimiento? ¿Qué pasa con la temperatura?	119
¿Cuándo se gana y cuando se pierde calor?	133
Del caballo a las máquinas de vapor	148
La energía en mi comunidad	162
La energía y sus transformaciones en mi comunidad	188
Las energías renovables y su impacto ambiental	188
El ciclo de carbono el más importante y complejo	217
Todo cambia	227
Conservación de la energía y Segunda Ley de la Termodinámica	243
En acción: la máquina de Carnot y la combustión interna	257
Energía sostenible: de la teoría a la acción	276
Créditos bibliográficos	297



INTRODUCCIÓN

El presente libro denominado Interacción materia-calor, pensamiento matemático y tecnología, tiene como propósito que el estudiantado comprenda y desarrolle tanto conocimientos como habilidades en torno a cómo es que la energía se relaciona con fenómenos físicos de movimiento de materia y calor, lo que le permitirá reflexionar respecto a cómo impacta la generación de la energía en su comunidad. Asimismo, identificará la importancia del pensamiento matemático en el estudio de estos fenómenos físicos, lo cual le permitirá poner en práctica y, al mismo tiempo, desarrollar habilidades como el razonamiento y el lenguaje matemático, así como la solución de problemas y realizar procedimientos específicos, entre otras habilidades.

Este libro fue elaborado pensando en los estudiantes y en sus necesidades e inquietudes, como un instrumento que les apoye durante la Educación Media Superior. En sus páginas encontrarán algunas temáticas y actividades fundamentales para que, paso a paso, logren las metas que la Unidad de Aprendizaje Curricular (UAC) propone para el segundo semestre.

Es una oportunidad para obtener el mayor provecho de este libro, resultado del esfuerzo de un grupo de profesores del Telebachillerato Comunitario (TBC), que, con sus conocimientos y experiencias, elaboraron este material para apoyar su proceso de aprendizaje. Si lo aprovechan al máximo y lo combinan con otros recursos didácticos, seguramente ampliarán sus conocimientos y habilidades para construir un mejor futuro y contribuir al desarrollo de su localidad, de su estado y del país.





CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES, TECNOLOGÍA Y PENSAMIENTO MATEMÁTICO

Interacción materia-calor, pensamiento matemático y tecnología

Nuestro compromiso: Al concluir la Unidad de Aprendizaje Curricular, las alumnas y los alumnos comprenden que la energía en su entorno está relacionada con los fenómenos del movimiento y el calor, los cuales siguen sus respectivas leyes y que pueden estudiarlos y analizarlos como sistemas de diversas dimensiones, apoyados de herramientas del pensamiento matemático y digitales; asimismo reflexionarán sobre el impacto de los procesos de generación de energía en la sociedad y el medio ambiente.

Objeto de transformación: Energía y sociedad

Problema eje: ¿Cuál es la contribución de los fenómenos físicos a la generación de energía y su impacto en la sociedad y el medio ambiente?

La energía en movimiento en mi entorno

Comprenderemos las leyes que rigen el movimiento de los cuerpos en sus diferentes estados de agregación empleando herramientas del pensamiento matemático y de cultura digital para entender la relación que guardan éstas con la transferencia de energía en el contexto cotidiano.



Transferencia de energía en fenómenos físicos

Lo que haremos

Explorar la transferencia de energía entre objetos durante el movimiento, así como comprender y relacionar dicha transferencia con postulados como las leyes de Newton, el efecto Doppler y la clasificación de las ondas. Utilizar un lenguaje común y algebraico para resolver situaciones problema que involucren proporcionalidad, porcentajes y conceptos básicos de geometría analítica, como la distancia entre dos puntos.

Aprenderemos a aplicar estas herramientas para comprender y explicar los fenómenos energéticos que ocurren en nuestro entorno.

Para empezar

Imaginen explorar el mundo de la energía en acción, desde el movimiento de objetos hasta la interacción de ondas que nos rodean. ¿Cómo se transfiere la energía en estos fenómenos? ¿Cómo podemos describir y entender estos procesos utilizando herramientas matemáticas y algebraicas? En este emocionante tema, nos sumergiremos en el fascinante mundo de la transferencia de energía, utilizando nuestro lenguaje cotidiano y herramientas matemáticas para desentrañar los secretos detrás del movimiento, las leyes de Newton, el efecto Doppler y las ondas.

Prepárense para resolver problemas intrigantes y comprender la energía en su máxima expresión, mientras exploramos el entorno que nos rodea y aplicamos conceptos clave de geometría analítica.



¡Será un viaje emocionante hacia la comprensión profunda de los fenómenos físicos que dan vida a nuestro mundo!

Glosario

Álgebra: Parte de las matemáticas que estudia estructuras abstractas en las que, mediante números, letras y signos, se generalizan las operaciones aritméticas habituales, como la suma y el producto.

Energía: Capacidad que tiene un sistema para realizar un trabajo, se mide en Joules (J).

Fenómenos: Toda manifestación que se hace presente a la consciencia de un sujeto y aparece como un objeto de su percepción.

Física: Ciencia que estudia las propiedades tanto de la materia como de la energía, así como las relaciones entre ambas.

Transferencia: Acción y efecto de transferir.

Lo que sabemos

Para comprender los nuevos temas que verás en este semestre es conveniente recordar lo aprendido anteriormente.

Instrucciones. Responde las siguientes preguntas para evaluar tu nivel de conocimiento. Marca la opción que consideres correcta o escribe la respuesta en el espacio provisto. Comparte tus respuestas con tus compañeros y profesor de clase.

1. ¿Cómo definirías la energía en el contexto de la física?



- a. Una propiedad de la materia
 - b. La capacidad de realizar trabajo o provocar cambios
 - c. Una forma de luz
 - d. La velocidad de un objeto
2. Menciona al menos tres tipos de energía: _____

3. ¿Cuál de las siguientes leyes describe el movimiento de los objetos y su relación con la fuerza aplicada?
 - a. Ley de la conservación de la energía
 - b. Ley de Coulomb
 - c. Ley de Newton
 - d. Ley de Kepler
4. ¿Qué fenómeno se relaciona con el cambio en la frecuencia de una onda cuando la fuente emisora o el observador están en movimiento?
 - a. Efecto Doppler
 - b. Refracción
 - c. Interferencia
 - d. Difracción
5. ¿Cómo se aplica la geometría analítica en la descripción de fenómenos físicos relacionados con la transferencia de energía?
 - a. Mediante la observación de patrones en el cielo



- b. Utilizando ecuaciones matemáticas para describir la geometría de las ondas
 - c. Analizando la temperatura de los cuerpos en movimiento
 - d. Estudiando la composición química de los objetos en movimiento
6. ¿Consideras que posees conocimientos previos sólidos en los temas mencionados?
- | (Sí/No) | ¿Por | qué? |
|---------|------|------|
| | | |
| | | |

La Física es la ciencia en la que se establece un nexo esencial entre las distintas manifestaciones de la materia y la energía; por ejemplo, esta ciencia ha formulado leyes como las de Newton o el del efecto Doppler para explicar y generalizar esta relación. Ese nexo suele expresarse mediante fórmulas algebraicas que corresponden a lugares geométricos en el plano o el espacio; es decir, mediante la aplicación de la geometría analítica.

De hecho, el lenguaje de la física es la matemática en sus más variadas formas, en donde para modelar y comprender la mayoría de los fenómenos físicos se requiere de las herramientas matemáticas y de la aplicación del pensamiento matemático.

¿Te has preguntado cómo la energía del sol puede convertirse en electricidad que alimenta tus dispositivos electrónicos?

¡A informarnos!

Energía

Antiguamente el hombre dependía exclusivamente de la energía que obtenía de los alimentos, y con ésta le era posible desarrollar actividades como la caza, la pesca y la recolección de frutos.

Sin embargo, a través de los años, descubrió el fuego; empezó a utilizar el calor, una forma importante de energía, y con el pasar de los años inventó máquinas que, para funcionar requieren una fuente de energía; lo que permitió realizar las mismas actividades, pero con menos esfuerzo. Así pues, el uso de máquinas simples como el plano inclinado, la palanca, el tornillo, las poleas o la rueda fueron de las principales aplicaciones que se utilizaron para cumplir este fin.

Imagen 1. Mecanismo antiguo para actividades agrícolas.



Imagen 2. Collage de mecanismos industriales.



A finales del siglo XIX comenzó a utilizarse la energía eléctrica para iluminarnos cuando la luz del sol desaparece.

Imagen 3. Relámpagos cayendo sobre una ciudad de noche. Libro de Física I de TBC. Imagen de referencia



Los científicos han aprendido a liberar la energía que se encuentra en los núcleos atómicos y aprovecharla con varios fines, aunque algunas veces el mismo ser humano la ha utilizado para construir armas de destrucción masiva.

Imagen 4. Hongo de energía producido por ataque de bomba atómica. Libro de Física I de TBC. Imagen de referencia.



¿Qué es la energía?

En el siglo IV a. C., el filósofo griego Aristóteles llamó energía a la capacidad de transformar, producir cambios, movimiento y trabajo. En la física, se hace referencia a la energía como la capacidad de un sistema o un fenómeno para realizar un trabajo determinado. La palabra energía proviene del griego *enérgos* que significa “fuerza de acción” “fuerza de trabajo”. Este

concepto es muy empleado en las ciencias naturales, con diversos sentidos y acepciones. Sea cual sea la forma de energía, se puede medir.

La unidad de energía en el sistema Internacional de Unidades (SI) es el Joule (J), en honor a James Prescott Joule (1818-1889).

Para aprender más.

Hay dos formas complementarias de comprender la energía, la física clásica o newtoniana fundamentada en la ley según la cual la cantidad de energía del universo es constante, es decir, siempre es la misma; ésta puede transformarse, pero no puede ni ser creada ni ser destruida.

La otra forma es la física relativista, fundamentada en la teoría de la relatividad general donde Albert Einstein enunció que la energía (E) contenida en un cuerpo de masa (m), es igual al producto de esta masa por el cuadrado de la velocidad de la luz en el vacío ($E = mc^2$).

La ley de conservación de la energía, también conocida como el primer principio de la termodinámica, establece que la cantidad total de energía en el universo es constante. Esta ley indica que la energía no puede ser creada ni destruida, sino que solo puede cambiar de forma o transferirse de un sistema a otro. En resumen, la cantidad total de energía del universo es estable, permanente y siempre se conserva a lo largo del tiempo. Por lo anterior, se sabe que la energía se puede presentar en diferentes formas como se muestra en la siguiente imagen.

Imagen 5. Fuentes de energía. Tomada de *Lámina Interactiva: Fuentes Energéticas - Rincón educativo*. (2024, 22 febrero). Rincón Educativo. <https://lc.cx/Be7UIY> Imagen de referencia.



La palabra energía suele seguirse de un adjetivo para denotar su origen o su naturaleza. En última instancia todas las formas de energía se pueden reducir a tres:

- Energía cinética: asociada al estado de movimiento del cuerpo o sistema.
- Energía potencial: asociada a la posición del cuerpo o sistema en un campo de fuerzas conservativo o estático.
- Energía interna: asociada a la composición química del cuerpo y al estado físico de la materia de este.

El principio de conservación de la energía nos dice: “La energía no puede ser creada ni destruida, solo transformada de una forma a otra”. Estudiaremos pues cómo se puede transformar la energía a través de una transferencia.



Transferencia de energía

Existe una conexión directa entre energía y movimiento, algunas manifestaciones de energía son el movimiento, la fricción/rozamiento, fuerza normal, energía del sistema, trabajo, cantidad de calor; también vale la pena recordar que la energía en movimiento puede transferirse por medio de fluidos.

En el presente tema abordaremos cómo se realiza la transferencia de energía por medio de movimientos, iniciemos por estudiar este concepto.

Movimiento

La primera gran clarificación de la idea de movimiento se produjo gracias al primer gran relativista, Galileo Galilei, quien postuló que el movimiento no es absoluto pues depende del marco de referencia desde el que se mide. Es decir, el estado de movimiento de un cuerpo es relativo al marco de referencia que lo determina o mide. Galileo es el autor del primer “traductor” de las posiciones medidas en dos marcos de referencia (las “transformadas de Galileo”) que se mueven con cierta velocidad uno respecto del otro.

Todos sabemos que el movimiento existe y parece evidente por sí mismo. Sin embargo, su estudio obsesionó desde los presocráticos pasando por Aristóteles, Newton hasta Einstein. ¿Qué podemos entender por movimiento? Vale la pena hacer un recuento.

Para la física clásica, el movimiento implica un desplazamiento en el espacio: un cambio de la posición **A** a la posición **B** que se representa como un vector (una flecha) que va del primer punto al segundo y que, por ello, tiene una magnitud y una dirección.



Sin embargo, la dirección del movimiento (“hacia dónde va” o “de donde a donde va” la partícula) está dada por la velocidad **[v]**, cantidad que además distingue si la partícula pasa de ocupar la posición **A** a la posición **B** en una hora o lo consigue en media.

Si, además, se quiere representar qué tan rápido se da el cambio de posición, se construye el vector velocidad que es, también, una flecha cuya dirección es la misma del desplazamiento, pero cuya magnitud es proporcional a la rapidez.

Si **r = r(t)** representa la posición de un objeto en el momento **t**, entonces el desplazamiento entre el momento **t₀** y el momento **t₁** es el vector **r(t₁) - r(t₀)**, mientras que su velocidad promedio es el vector **(r(t₁)-r(t₀)) / (t₁-t₀)**; es decir, el vector que se obtiene al dividir la posición final menos la posición inicial entre el tiempo final menos el tiempo inicial.

El movimiento se refiere al cambio de posición de un objeto en el espacio con respecto al tiempo, pudiendo describirse en términos de la posición, velocidad y aceleración de un objeto. Si un objeto se mueve sin cambiar de dirección; es decir, si se desplaza en línea recta, se dice que se mueve con un solo grado de libertad y las siguientes fórmulas describen la posición como función del tiempo bajo el supuesto de que su aceleración es constante.

Tabla 1. Fórmulas de velocidad constante y velocidad con aceleración.

Fórmulas	
Velocidad constante:	Velocidad con aceleración:
$x = x_0 + vt$	$x = x_0 + v_0t + \frac{at^2}{2}$

<i>Donde:</i>	<i>Donde:</i>
<i>x: es la posición final.</i>	<i>x: es la posición final.</i>
<i>x_0: es la posición inicial.</i>	<i>x_0: es la posición inicial.</i>
<i>v: es la velocidad.</i>	<i>v_0: es la velocidad inicial.</i>
<i>t: es el tiempo.</i>	<i>a: es la aceleración.</i>
	<i>t: es el tiempo.</i>

Estas fórmulas son parte de la cinemática, la rama de la Física que estudia el movimiento de los objetos sin considerar las causas que lo producen.

La elección de la fórmula adecuada depende de las condiciones específicas del movimiento y si la velocidad o la aceleración son constantes o variables con respecto al tiempo.

En las transformaciones que cotidianamente ocurren en la naturaleza siempre se producen transferencias de energía de unos sistemas a otros en su interacción. Existen cuatro formas principales de transferir energía de un cuerpo a otro, a través del movimiento:

- Energía cinética y potencial.
- Las leyes de Newton.
- Efecto Doppler y las ondas.
- Transferencia por calor.

A continuación, revisaremos cada una de ellas:

Energía cinética

Es la energía que poseen los cuerpos que están en movimiento, que tienen una velocidad. Si un objeto está quieto, su energía cinética es nula.

Ejemplo: Cuando vamos en un automóvil en movimiento y de golpe el conductor aplica los frenos, podemos sentir el empuje de la energía cinética que traíamos en nuestro cuerpo. Un auto con una masa m que se mueve a 90 km por hora tiene una energía cinética que es muy fácil de calcular, con la siguiente formula:

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2$$

Imagen 6. Ilustración o fotografía de vehículos en movimiento, sobre una autopista.



Energía potencial

Es la energía contenida en un sistema físico o en un objeto y que puede transformarse en otras formas de energía (como cinética, calórica, etc.). Es energía “en potencia”. La energía no puede ser creada ni destruida, según el principio de conservación de la energía, pero puede cambiar de forma y transferirse entre diferentes sistemas.

Energía potencial gravitacional

Ejemplo: Supongamos que levantas una pelota desde el suelo hasta la altura de 2 metros. Durante este proceso, estás transfiriendo energía a la pelota. Se calcula:

$$E_p = mgy \text{ o también } E_p = mgh$$

En donde “m” es la masa del objeto que se levanta, en este caso la pelota, “g” es la aceleración de la gravedad y “h” o “y” es la altura a la que se levanta la pelota.

Imagen 7. Persona en una cancha de basquetbol, aventando el balón sobre su cabeza. Imagen de referencia



Energía potencial elástica

Es la capacidad que tiene un objeto elástico para llevar a cabo un trabajo, dependiendo de la posición en la que se encuentre con relación a su posición de equilibrio.

Ejemplo: Supongamos que tienes un resorte con una constante elástica (k) de 50 N/m, y lo estiras 0.2 metros desde su posición de equilibrio. La energía potencial elástica almacenada en el resorte se puede calcular usando la siguiente formula:

$$Ep_e = \frac{1}{2}Kx^2$$

Donde k es la constante elástica de un resorte que se define como la fuerza necesaria, en newtons, para deformar el resorte 1 metro: si $k = 50 \text{ N/m}$ y el resorte se estira 0.2 m desde su posición de equilibrio, entonces se genera una energía potencial almacenada en el resorte que se calcula con la fórmula antes señalada.

Para el ejemplo, quedaría:

$$Ep_e = \left(\frac{1}{2} 50\right) (0.2)^2 = 25 * 0.04 = 1 \text{ Joules}$$

Imagen 8. Máquina a base de resortes. Imagen de referencia.



Las leyes de Newton son fundamentales para entender la relación entre la energía y el movimiento. A continuación, te explicamos en qué consisten cada una de ellas:

Ley de Newton	Descripción	Fórmula	Ejemplos
Primera ley (ley de la inercia).	Un objeto permanecerá en reposo o en movimiento uniforme en línea recta a menos que sea obligado a cambiar su estado por la acción de una fuerza externa.	$F = 0$ <i>F: Fuerza neta (en este caso, cero).</i>	Un libro permanece en reposo sobre una mesa hasta que una fuerza externa (por ejemplo, una persona) lo mueve. Imagen 9. Libros sobre una mesa. Imagen de referencia 

Segunda ley (ley de la fuerza y la aceleración).	La fuerza aplicada sobre un objeto es igual a la masa del objeto multiplicada por la aceleración que produce la aplicación de la fuerza. ($F = ma$).	$F = ma$ F: fuerza aplicada (newtons, N) m: masa del objeto (kilogramos, kg) a: aceleración del objeto (metro por segundo, donde cada segundo suele describirse como metro por segundo al cuadrado, es decir: m/s^2).	Al empujar un carrito de compras, cuanto más fuerte empujas, más rápido cambia su velocidad (es decir, tiene mayor aceleración). Imagen 10. Persona empujando un carrito de supermercado a toda velocidad. Imagen de referencia. 

Tercera ley (ley de acción y reacción).	Por cada acción hay una reacción igual y opuesta.	$F_1 = -F_2$ F_1: Fuerza de acción. F_2: Fuerza de reacción (igual en magnitud y opuesta a la dirección a F_1).	Al saltar desde un trampolín, el cuerpo ejerce una fuerza hacia abajo sobre el trampolín y el trampolín ejerce una fuerza igual y opuesta, lanzando el cuerpo hacia arriba.  Imagen 11. Persona saltando de un trampolín. Imagen de referencia.

Las leyes de Newton tienen una amplia aplicación en las actividades que hacemos en la vida cotidiana, cuando jugamos baloncesto, fútbol, al nadar, en otras muchas.

Efecto Doppler y tipos de ondas

Efecto Doppler

El efecto Doppler es el surgimiento de una onda causada por el movimiento relativo entre una fuente sonora y un observador, esta onda tiene una frecuencia denominada frecuencia aparente (f_a) y es debida a que la velocidad del sonido y la relativa mencionada se pueden sumar algebraicamente, causando un alargamiento o contracción de la longitud de onda.

Onda: es la propagación de una perturbación en alguna propiedad del espacio que implica un transporte de energía sin transporte de materia.

El efecto Doppler lo hemos experimentado cuando al acercarse a nosotros una ambulancia, que emite un sonido de cierta frecuencia, escuchamos un tono y al alejarse notamos que el sonido cambia de tono e incluso se escucha grave respecto al primero.

Imagen 12. Ilustración del Efecto Doppler con las luces de una ambulancia. Imagen de referencia



Christian Andreas Doppler (1803-1853), fue un físico-matemático austriaco que descubrió que cuando se tiene una velocidad relativa pequeña entre un observador y una fuente sonora, el observador detectará una onda cuya frecuencia, diferente a la de la fuente, depende del valor de la velocidad relativa entre los dos.

La frecuencia de una onda aumenta si la fuente y el observador se acercan o se reduce si se alejan. Alguno de los dos puede estar en reposo, no es necesario que los dos se muevan, aunque puede darse el caso. Doppler dedujo la ecuación con la que se puede calcular la frecuencia de la nueva onda, la que se denomina frecuencia aparente, denotada como f_0 , f_a y f' .

$$f' = f_0 = f_a = \frac{f(V \pm V_o)}{V \mp V_f}$$

En la que:



f' : es la frecuencia aparente o frecuencia que detecta el observador,

V : la velocidad del sonido;

f : la frecuencia de la fuente;

V_f : la velocidad de la fuente; y

V_o : la velocidad del observador.

Vamos a explorar un ejemplo sencillo del efecto Doppler, aplicando la fórmula. Primero, recordemos que el efecto Doppler describe cómo la frecuencia percibida de una onda cambia debido al movimiento relativo entre la fuente de la onda y el observador.

Supongamos que tienes una ambulancia (la fuente) que se acerca a un observador con una sirena que emite un sonido a una frecuencia de 500 Hz. La ambulancia se mueve a 30 m/s y el observador está quieto. La velocidad del sonido en el aire es aproximadamente 343 m/s.

Dado que el observador está quieto, $V_o = 0$.

Los datos son: $f = 500 \text{ Hz}$, $V_f = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $V = 343 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ y $V_o = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Insertamos estos valores en la fórmula:

$$f' = 500 \times \frac{343 + 0}{343 - 30}$$

Vamos a calcular f' para encontrar la frecuencia percibida por el observador.

Después de realizar el cálculo, la frecuencia percibida por el observador es aproximadamente **547.92 Hz**. Esto significa que, debido al efecto Doppler, cuando la ambulancia se acerca al observador, la frecuencia de la sirena que escucha el observador es mayor que la frecuencia con la que la sirena emite realmente el sonido (500 Hz). Por ejemplo, el observador escuchará



un sonido más agudo, porque la frecuencia es más alta, que si la ambulancia y él estuvieran quietos.

Las ondas

Los tres tipos básicos de ondas son: **mecánicas, electromagnéticas y de materia**. Revisaremos, cada una de ellas:

Ondas mecánicas básicas

Se rigen por las leyes de Newton y requieren un medio (sustancia por la que se propagan las ondas mecánicas, y el medio produce una fuerza restauradora elástica cuando se deforma).

Las ondas mecánicas transfieren energía y momento, sin transferir masa. Algunos ejemplos de ondas mecánicas son las ondas **acuáticas, las sonoras y las sísmicas**.

Ondas acuáticas: El medio para las ondas acuáticas es el **agua**. Ejemplo: ondas en la superficie del agua.

Imaginemos un día soleado en la playa, donde observamos las olas que rompen en la costa. Este fenómeno físico involucra el movimiento ondulatorio en la superficie del agua, y podemos analizarlo desde diferentes perspectivas.

Cuando una perturbación, como el viento o una roca arrojada al agua, afecta la superficie de un cuerpo de agua, se generan ondas. Estas ondas acuáticas son movimientos oscilatorios que se propagan desde el punto de perturbación.

Imagen 13. Ilustración de ondas acuáticas producidas por una piedra sobre un cuerpo de agua. Imagen de referencia.



Ondas sonoras: El medio para las ondas sonoras suele ser el **aire**. Cuando asistes a un evento de en donde hay música, como un concierto, puedes percibir que se produce mucha energía, que puedes sentir a través de vibraciones en tu cuerpo.

Imagen 14. Ilustración de ondas sonoras producidas por un instrumento musical. Imagen de referencia.



Es importante tener en cuenta que el sonido viaja desde la fuente que lo emite, ya sea una bocina, un celular, el ruido del acelerador de un carro, entre otros, entonces podemos decir que la energía se está transfiriendo. Al poner música en un aparato de sonido, cualquiera que sea, si le subes el volumen para que se oiga muy alto, el sonido produce ondas muy fuertes que puedes sentir en tu cuerpo y pareciera que lo traspasan, lo que experimentas es la transferencia de energía a través de las ondas que emite sonido. Otro ejemplo es el eco en una sala.

Imaginemos estar en una sala grande y vacía, como un auditorio o una catedral. Este fenómeno físico implica la propagación de ondas sonoras y cómo interactúan con las superficies a su alrededor.

Cuando emitimos un sonido, como una palmada o una palabra, en una sala grande y vacía, las ondas sonoras viajan a través del aire y alcanzan las paredes, el techo y el suelo. Este fenómeno se vuelve evidente cuando escuchamos el eco, que es el reflejo del sonido después de haber chocado con una superficie reflectante.

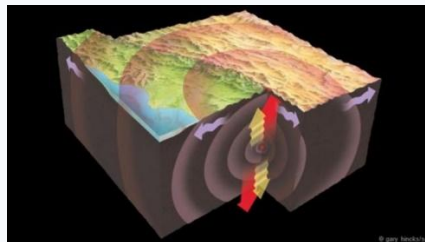
Imagen 15. Ilustración de ondas sonoras rebotando en las paredes de una habitación (eco). Imagen de referencia.



Ondas sísmicas: El medio para las ondas sísmicas suelen ser los sólidos y los líquidos que forman la Tierra. Ejemplo: un terremoto.

Imaginemos que estamos en una región sísmica y se produce un terremoto. Este fenómeno físico involucra la liberación de energía acumulada en la corteza terrestre, generando ondas sísmicas que se propagan a través de la Tierra.

Imagen 16. Ilustración de ondas sísmicas y su propagación. Imagen de referencia



Cuando las capas de la Tierra, especialmente la corteza terrestre, experimentan tensiones acumuladas y finalmente liberan esa energía en forma de un terremoto, se generan ondas sísmicas. Estas ondas se propagan desde el punto de origen, conocido como el epicentro del terremoto.

Ondas electromagnéticas

Están asociadas a las oscilaciones de los campos eléctricos y magnéticos y no requieren un medio. Algunos ejemplos son rayos gamma, rayos X, ondas ultravioletas, luz visible, ondas infrarrojas, microondas y ondas de radio. Las ondas electromagnéticas se pueden desplazar por el vacío a la velocidad de la luz, $v = c = 2.99792458 \times 10^8 \frac{m}{s}$

Por ejemplo, la luz de las estrellas lejanas se desplaza a través del vacío del espacio y llega a la Tierra.

Imagen 17. Ilustración de ondas electromagnéticas. Imagen de referencia



Supongamos que queremos calcular cuánto tiempo tarda la luz de las estrellas en llegar a la Tierra.

Tabla 2. Cálculo del tiempo que tarda la luz de las estrellas en llegar a la tierra.

Descripción	Fórmula/Símbolo	Valor/Resultado
Distancia de las estrellas a la Tierra (m).	1UA=150,000,000 Km= 150,000,000 m	$1.5 \times 10^{11} \text{ m}$
Velocidad de la luz (m/s).	$c = 2.997925 \times 10^8$	$2.997925 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Tiempo que tarda la luz de las estrellas en llegar a la Tierra (s).	$t = \frac{d}{v}$	$t = 500.35 \text{ s (aprox.)}$

Ondas de materia

Están asociadas a protones, electrones, neutrones y otras partículas fundamentales que se encuentran en el entorno natural.

La teoría de que todos los tipos de materia tienen propiedad ondulatoria fue propuesta por primera vez por Louis de Broglie en 1924.

Imagen 18. Ilustración de partículas fundamentales. Imagen de referencia



Transferencia de calor

Es el proceso en el que se intercambia calor entre distintos objetos o parte de uno, que tienen diferente temperatura, este se puede transferir mediante tres formas que son: la conducción, la convección y la radiación, las cuales a continuación se describen de manera breve.

Tabla 3. Formas de transferencia de calor.

Nombre del concepto	Descripción	Ejemplo
Conducción	Transferencia de calor a través de un material sin movimiento físico de la materia.	Calor pasando a través de una barra de metal.
Convección	Transferencia de calor por el movimiento de fluidos (líquidos o gases).	Calor transferido por el agua hirviendo.
Radiación	Transferencia de calor a través de ondas electromagnética sin necesidad de un medio físico.	Calor del sol llegando a la Tierra.

Más adelante, abordaremos a mayor profundidad en qué consiste cada una de ellas.

Para reflexionar.

Hay que tener presente que la energía es necesaria para todas las actividades que realizamos las personas, hay muchas actividades que requieren de ésta para funcionar. La energía es la capacidad de realizar un trabajo, sin esta un carro no podría moverse, no habría luz en tu comunidad y no podrías utilizar el celular.



Álgebra – Geometría analítica en la energía

El Álgebra es una rama de la Matemática, que se enfoca a la aplicación de operaciones aritméticas y las relaciones numéricas. Se aplica en un sinnúmero de actividades que realizamos en el día a día, es el lenguaje de las matemáticas y de la física. Utiliza números, símbolos y letras para representar problemas de diferentes contextos, a través de variables, las cuales se pueden representar y resolver a través de ecuaciones matemáticas.

Puede utilizarse para analizar y modelar problemas que involucran algunos conceptos de física como el calor, la energía, etcétera.

El álgebra y la geometría analítica son ramas de las matemáticas que se centran en conceptos abstractos como números, funciones y relaciones entre ellos. Pueden utilizarse para analizar y modelar problemas que involucran conceptos energéticos.

Sabías que... El lenguaje algebraico nace en la civilización islámica en el período de Al-Juarismi, al cual se le considera el padre del álgebra. El lenguaje algebraico se integra de las letras del alfabeto y algunos vocablos árabes, griegos y latinos.

Proporcionalidad

En álgebra, una proporción es una igualdad entre dos razones. Pero antes de hablar de igualdad de razones, hay que explicar qué es "una razón". Una razón entre dos números a y b es la fracción o el cociente a/b que denota "una comparación de a con respecto a b ". Por ejemplo: la fracción $3/5$ representa que "se tienen tres de cinco partes iguales" y tal comparación es equivalente a decir que "se tienen 60 de 100 partes iguales"; es decir que los quebrados $3/5$ y $60/100$ son equivalentes o proporcionales, de manera que se escribe que $3/5 = 60/100$ porque "60 de cada cien" es lo mismo que "3 de cada 5".

En una proporción, el cociente de dos cantidades es igual al cociente de otras dos cantidades.

La forma general de una proporción es: $a/b = c/d$.

Problema práctico de proporcionalidad en el movimiento:

Imagina que un automóvil viaja a una velocidad constante. La distancia que recorre el automóvil es proporcional al tiempo que ha estado en movimiento. Supongamos que el automóvil recorre 60 kilómetros en 2 horas.

Tabla 4. Cálculo de velocidad y distancias.

Pregunta	Fórmula	Despeje	Sustitución	Resultado
1. ¿Cuál es la velocidad promedio del automóvil?	$Velocidad = \frac{Distancia}{Tiempo}$	$Velocidad = \frac{60km}{2h}$	Velocidad = 30 km/h	30 km/h
2- ¿Cuántos kilómetros recorrerá en 5 horas a la misma velocidad?	$\frac{Distancia_1}{Tiempo_1} = \frac{Distancia_2}{Tiempo_2}$	$Distancia_2 = \frac{60km}{2h} \times 5h$	Distancia ₂ = 150 Km	150 Km
3. ¿Cuántos kilómetros recorrerá en 3 horas a doble velocidad después de detenerse?	$Velocidad = \frac{Distancia_3}{Tiempo_3}$	Distancia ₃ = 60 km/h x 3h	Distancia ₃ = 180 Km	180 Km

Porcentaje

El porcentaje es una medida que expresa una fracción de 100. En geometría analítica, los porcentajes pueden ser utilizados para representar cambios relativos en dimensiones o áreas.

Problema práctico de porcentaje en el movimiento:



Supóngase que, en un choque entre dos objetos, el primero transfirió 80 joules de energía cinética al segundo, cuya energía cinética final resultó ser de 200 joules. ¿Qué porcentaje de esta energía provino de la transferencia?

Fórmula: Porcentaje = (Energía transferida/Energía inicial) x 100

Sustitución y despeje: Porcentaje = $(80/200) \times 100 = 0.4 \times 100 = 40\%$

El resultado final: 40% de la energía inicial se transfirió en la colisión.

Coordenadas cartesianas

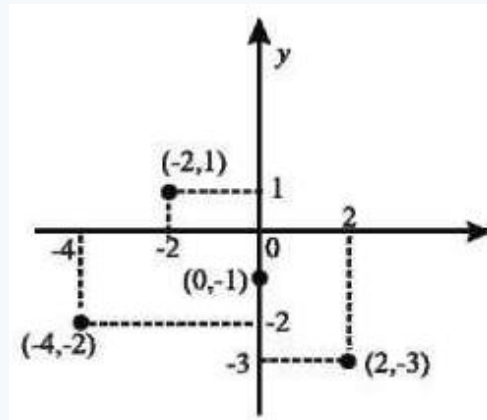
Las coordenadas cartesianas son un sistema de referencia utilizado en geometría analítica para ubicar puntos en el plano.

Este sistema, desarrollado por René Descartes, utiliza dos ejes perpendiculares (el eje x y el eje y) para asignar un par ordenado (x, y) a cada punto. Las coordenadas cartesianas proporcionan una manera precisa de describir la posición de puntos, líneas y figuras en el plano.

El plano cartesiano o sistema de ejes coordenados es un sistema de referencia integrado por dos líneas que se interceptan. Recibe este nombre en honor al matemático y filósofo René Descartes (1596-1650).

Ejemplo: Representación en el plano cartesiano de los puntos (-2,1); (-4,-2); (0,-1) y (2,-3).

Gráfica 1. Ejemplo de representación en un plano cartesiano.



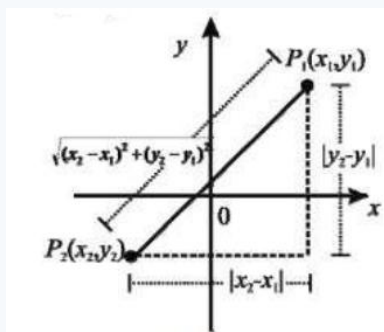
Distancia entre dos puntos

Esta fórmula establece la relación entre las coordenadas de dos puntos y la distancia euclidiana entre ellos en el plano.

A continuación, vamos a mostrar cómo calcular la distancia entre dos puntos $P_1(-2,1)$ y $P_2(3,-4)$.

En la siguiente figura podemos ver cómo se forma un triángulo rectángulo, la longitud de la hipotenusa es el valor para calcular. Observa que los catetos se pueden calcular al conocer las coordenadas de los dos puntos.

Gráfica 2. Ejemplo de representación en un plano cartesiano



Usando el Teorema de Pitágoras obtenemos la fórmula de distancia entre dos puntos:

$$d(P_1, P_2) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - x_1)^2}$$

Ejemplo 1. A partir de la formula podemos mostrar gráficamente los puntos $P_1 (-2,1)$ y $P_2 (3,-4)$ y calcular la distancia entre ellos. Con ayuda de la fórmula de distancia entre dos puntos tenemos el siguiente resultado y su gráfica.

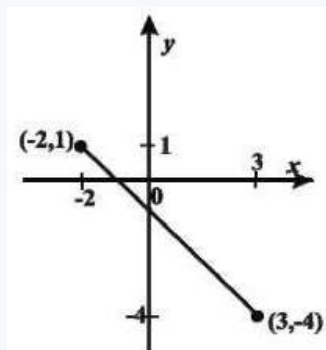
Sustituimos en la fórmula de distancia entre dos puntos y resolvemos:

$$d(P_1, P_2) = \sqrt{(3 - (-2))^2 + (-4 - 1)^2}$$

$$d(P_1, P_2) = \sqrt{(5)^2 + (-5)^2}$$

$$d(P_1, P_2) = \sqrt{25 + 25} = \sqrt{50} = 5\sqrt{2}$$

Gráfica 3. Representación gráfica de los puntos $P_1 (-2,1)$ y $P_2 (3,-4)$.



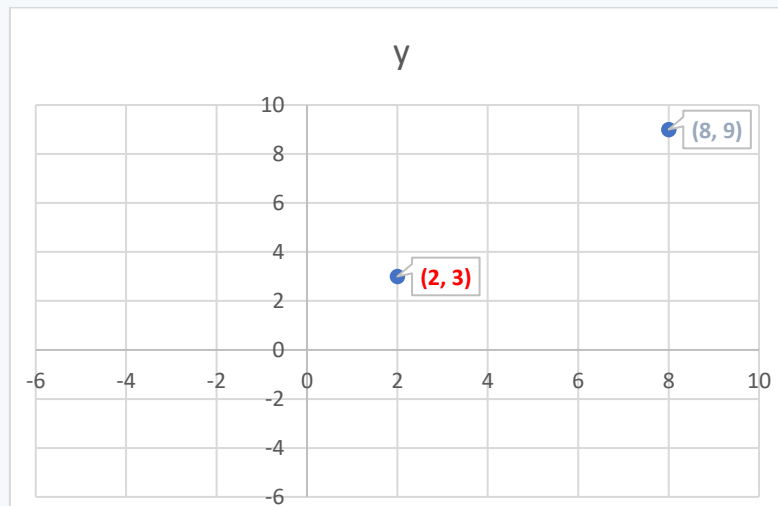
Como puedes ver las matemáticas son una valiosa herramienta para resolver diversos problemas, incluso aquellos que involucran a la física, un ejemplo es el siguiente problema práctico que se puede resolver con apoyo del plano cartesiano y la distancia entre dos puntos.

Ejemplo 2. Imagina que un automóvil inicia su movimiento desde el punto (2, 3) en un plano cartesiano. Después de 4 horas, su posición ha cambiado y ahora se encuentra en el punto (8, 9).

Tabla 5. Cálculo de velocidad y distancias.

Pregunta	Fórmula/Concepto	Sustitución	Resultado
1. ¿Cuál es la distancia total recorrida por el automóvil?	$Distancia = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$	$Distancia = \sqrt{(8 - 2)^2 + (9 - 3)^2}$	Distancia $\approx$ V 8.49
2. ¿Cuál es la velocidad promedio del automóvil en unidades por hora?	$Velocidad\ promedio = \frac{Distancia\ Total}{Tiempo}$	$Velocidad\ promedio = \frac{8.49}{4}$	Velocidad Promedio= 2.12

Gráfica 4. Representación gráfica de los puntos P₁ (2,3) y P₂ (8,9).





¡Es tu turno!

Instrucciones. Realiza lo que se pide de forma colaborativa y empática, integra a tus compañeros y compañeras al trabajo a desarrollar.

1. Primera parte

- a. Dividan el grupo en equipos colaborativos.
- b. Cada equipo investigará sobre 10 tipos de energía que se relacionen con fenómenos físicos de su entorno.
- c. ¿Qué investigarán?
 - Nombre de los tipos de energía.
 - Nombre de los fenómenos, ejemplos de cada uno.
 - ¿Por qué ocurre cada fenómeno? escribirán la explicación científica.
 - Fórmulas que justifiquen el fenómeno físico.
 - Imágenes o videos que describan los fenómenos físicos.
- d. Cada equipo presentará un informe digital con la información investigada, deberán integrar lo siguiente:
 - Portada
 - Índice
 - Información recolectada
 - Imágenes o videos
 - Bibliografía en formato APA



Para el desarrollo de la actividad consideren los siguientes elementos, les permitirán tener un buen aprendizaje.

Criterios de evaluación	Puntos
1. Formación de equipos	10
- Distribución equitativa de los equipos	10
2. Investigación	30
a) Nombre de los tipos de energía	5
b) Fenómenos y ejemplos	5
c) Explicación científica	7
d) Fórmulas	7
e) Imágenes o videos	6
3. Informe digital	50
i. Portada	5
ii. Índice	5
iii. Información recolectada	10
iv. Imágenes o videos	15
v. Bibliografía APA	15
4. Presentación y evaluación final	10
- Presentación oral y respuestas	10
Total de puntos	100



2. Segunda parte:

- a. El grupo se encargará de realizar entrevistas a los miembros de la comunidad educativa, deberán recolectar información referente a: tipos de energía, qué manifestaciones físicas reconocen que suceden en su entorno, importancia de la energía en la comunidad.

Para el desarrollo de la actividad consideren los siguientes elementos, les permitirán tener un buen aprendizaje.

Criterios de evaluación	Puntos asignados
Cumplimiento de la tarea asignada	20
Claridad en la formulación de preguntas	15
Habilidad para llevar a cabo entrevistas	20
Profundidad y relevancia de la información recolectada	25
Organización y presentación de la información recopilada	15
Participación equitativa del grupo	5

3. Tercera parte:

- a. El grupo, se encargará de realizar un reportaje sobre la importancia de la energía en la comunidad.

Para el desarrollo de la actividad consideren los siguientes elementos, les permitirán tener un buen aprendizaje.



Criterio de evaluación	Puntos
Claridad y estructura del reportaje	20
Investigación y uso de fuentes	20
Relevancia y profundidad del contenido	15
Creatividad en la presentación	15
Coherencia y fluidez de la presentación	10
Uso efectivo de gráficos o multimedia	10
Cumplimiento de plazos y trabajo en equipo	10
Total	100

¡Recuperemos nuevos saberes!

Instrucción. Formen equipos de trabajos colaborativos de 3 integrantes, contesten cada uno de los siguientes ejercicios con los datos brindados a continuación:

1. Proporcionalidad- Aplicado en la Ley de Newton.

Supongamos que tienes un automóvil de 1,500 kg que se mueve a una velocidad constante de 20 metros por segundo en una carretera recta. El conductor decide aplicar los frenos, generando una fuerza de frenado constante de 2,000 Newtons. Queremos determinar cómo se verá afectada la aceleración y la distancia de frenado del automóvil.

- a. La segunda ley de Newton establece que la fuerza neta aplicada a un objeto es igual al producto de su masa y su aceleración: $F=ma$
Donde: F = es la fuerza neta (en Newtons), m = es la masa del automóvil (en kilogramos) y a = es la aceleración resultante (en metros por segundo al cuadrado).

b. Aplicamos la fórmula para encontrar la aceleración: $a = \frac{F}{m}$

c. Ahora, para determinar la distancia de frenado (d), podemos usar la ecuación de movimiento con aceleración constante: $d = \frac{v_f^2 - v_i^2}{2a}$

Donde: v_f = es la velocidad final (0 m/s, ya que el automóvil se detiene), v_i = es la velocidad inicial (20 m/s), a = es la aceleración calculada anteriormente.

Datos:	
-Masa del automóvil (m):	
-Velocidad inicial (v_i):	
-Velocidad final (v_f):	
Solución:	
Calcular la aceleración (a):	
	R:
Calcular la distancia de frenado (d):	
	R:

2. Proporcionalidad – aplicado en el efecto Doppler.

Imagina que estás parado en una acera y escuchas una sirena de una ambulancia que se acerca. La ambulancia se mueve hacia ti a una velocidad constante de 30 metros por segundo y la frecuencia de la sirena es de 500 Hz. Queremos calcular la frecuencia percibida cuando la ambulancia está a 100 metros de distancia.

a. El efecto Doppler se puede expresar con la siguiente ecuación para frecuencias:

$$f' = f \frac{v + v_o}{v + v_s}$$

Donde: f' = es la frecuencia percibida, f = es la frecuencia original de la fuente (500 Hz), n = es la velocidad del sonido en el aire (aproximadamente 343 m/s), n = es la velocidad del observador (0 m/s, ya que estás parado), y vs = es la velocidad de la fuente de sonido (30 m/s).

Datos:	
Velocidad del observador (v_0):	
Velocidad de la fuente (v_s):	
Velocidad del sonido en el aire (v):	
Frecuencia original de la sirena (f):	
Solución:	
Calcular la frecuencia percibida (f'):	
	R:

Resuelve los siguientes ejercicios en tu cuaderno y autoevalúate.

1. Porcentajes con la Ley de Newton.

Supongamos que tienes un automóvil de 1500 kg que se mueve a una velocidad constante de 70 km/h y quieres aplicar la primera ley de Newton para calcular la fuerza de fricción que actúa en el automóvil.

- Datos: Masa del automóvil (m): 1500 kg y Velocidad del automóvil (v): 70 km/h.
- Solución: Primero, convertimos la velocidad de km/h a m/s, ya que la unidad del Sistema Internacional (SI) es el metro por segundo. La primera ley de Newton establece que la fuerza neta sobre un objeto en reposo o en movimiento

constante es cero. Entonces, la fuerza neta es igual a la fuerza de fricción en este caso. $F_{net} = F_{fricción}$

- c. Utilizamos la ecuación de la segunda ley de Newton para calcular la fuerza de fricción: $F_{fricción} = ma$

Datos:	
Masa (m):	
Velocidad (v):	
Cálculos:	
Convertir velocidad a m/s :	
Fuerza de fricción:	
Resultados:	
Fuerza de fricción:	R:
Porcentaje de cambio:	R:

2. Porcentajes con el efecto Doppler.

Imagina que tienes una fuente de sonido que emite una frecuencia de 500 Hz. Un observador se está moviendo hacia la fuente a una velocidad de 20 m/s. Queremos calcular la frecuencia percibida por el observador utilizando el efecto Doppler.

- a. Frecuencia emitida ($f_{emisión}$): 500 Hz, - Velocidad del observador ($v_{observador}$): 20 m/s, y Velocidad del sonido en el aire (v_{sonido}): 343 m/s.

- b. Solución: La fórmula del efecto Doppler para una fuente estacionaria y un observador en movimiento hacia la fuente es: $f_{percibida} = f_{emisión} \times$

$$\frac{v_{sonido}}{v_{sonido} - v_{observador}}$$

Datos:	
Frecuencia emitida ($f_{emisión}$):	
Velocidad del observador ($v_{observador}$):	
Velocidad del sonido en el aire (v_{sonido}):	
Cálculos:	
Frecuencia percibida ($f_{percibida}$):	
Resultado:	
Porcentaje de cambio en frecuencia: R:	

3. Porcentajes con la Ley de Newton.

Supongamos que tienes un automóvil de 1000 kg que se mueve a una velocidad constante de 60 km/h y quieres aplicar la primera ley de Newton para calcular la fuerza de fricción que actúa en el automóvil.

- a. Datos: Masa del automóvil (m): 1000 kg y Velocidad del automóvil (v): 60 km/h.
- b. Solución: Primero, convertimos la velocidad de km/h a m/s, ya que la unidad del Sistema Internacional (SI) es el metro por segundo. La primera ley de Newton establece que la fuerza neta sobre un objeto en reposo o en movimiento

constante es cero. Entonces, la fuerza neta es igual a la fuerza de fricción en este caso. $F_{net} = F_{fricción}$

- c. Utilizamos la ecuación de la segunda ley de Newton para calcular la fuerza de fricción: $F_{fricción} = ma$

Datos:	
Masa (m):	
Velocidad (v):	
Cálculos:	
Convertir velocidad a m/s :	
Fuerza de fricción:	
Resultados:	
Fuerza de fricción:	R:
Porcentaje de cambio:	R:

4. Porcentajes con el efecto Doppler.

Imagina que tienes una fuente de sonido que emite una frecuencia de 600 Hz. Un observador se está moviendo hacia la fuente a una velocidad de 30 m/s. Queremos calcular la frecuencia percibida por el observador utilizando el efecto Doppler.

- a. Frecuencia emitida (**femisión**): 600 Hz, - Velocidad del observador (**vobservador**): 30 m/s, y Velocidad del sonido en el aire (**vsonido**): ¿? m/s.

b. Solución: La fórmula del efecto Doppler para una fuente estacionaria y un observador en movimiento hacia la fuente es: $f_{percibida} = f_{emisión} \times$

$$\frac{v_{sonido}}{v_{sonido} - v_{observador}}$$

Datos:	
Frecuencia emitida ($f_{emisión}$):	
Velocidad del observador ($v_{observador}$):	
Velocidad del sonido en el aire (v_{sonido}):	
Cálculos:	
Frecuencia percibida ($f_{percibida}$):	
Resultado:	
Porcentaje de cambio en frecuencia:	R:

5. Plano cartesiano y distancia entre dos puntos.

Un coche va del punto A al punto B en una gráfica. El punto A está situado en (-2, 3), y el punto B está situado en (4, -1). ¿Cuál es la distancia entre estos dos puntos?

Los alumnos deberán utilizar el plano cartesiano para calcular la distancia entre el punto

A y el punto B. Fórmula: $d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$



Datos	Punto A:	Punto B:
Cálculos:	$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$	
Resultados:	Distancia entre el punto A y punto B:	R:
Gráfica de l Plano Cartesiano: (puedes utilizar la herramienta digital: Desmos.com) .		

En la siguiente tabla, realiza tu autoevaluación de acuerdo con los puntos que obtuviste en los ejercicios. Comenta con tus compañeros que te parecieron y de manera empática escucha sus opiniones.

Ejercicio	Puntos
1	20
2	20
3	20
4	20



5	20
Total	100

Aprendiste sobre la transferencia de energía a través del movimiento como las Leyes de Newton y el efecto Doppler, utilizando matemáticas y álgebra como base científica, usando proporciones, porcentaje, plano cartesiano y distancia entre dos puntos. En el siguiente tema, aprenderás como se puede transferir la energía a través del movimiento en la fricción, rozamiento y fuerza normal, con la utilización del máximo común divisor (MCD) y mínimo común múltiplo (mcm), así como el uso de Tecnología de la Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digitales (TICCAD).

¿Te has preguntado porque hay varios tipos de energía? ¿Qué es lo que permite que ésta se transfiera de un objeto a otro?

Manifestaciones de la energía y aplicaciones matemáticas

Lo que haremos

En esta etapa te adentrarás en la comprensión de las diferentes manifestaciones de la energía presentes en nuestro entorno, como el movimiento, fricción, rozamiento, fuerza normal, explicadas mediante la aplicación de fórmulas, leyes de Newton y conceptualización del Máximo Común Divisor (M.C.D) y Mínimo Común Múltiplo (m.c.m). Abordaras problemas que involucren propiedades básicas de funciones lineales y cuadráticas, utilizando las Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizajes Digitales (TICCAD) disponibles en nuestra comunidad.



Para empezar

¡Prepárate para un viaje emocionante en el que exploraremos las múltiples formas en que la energía se manifiesta a nuestro alrededor! Desde el movimiento de los objetos hasta la fuerza involucrada, nos sumergiremos en los secretos detrás de estos fenómenos. ¿Te intriga saber cómo las leyes de Newton explican el movimiento? ¿Quieres descubrir cómo aplicar matemáticas para comprender y resolver problemas relacionados con la energía? Acompáñanos, mientras conectamos la teoría con la práctica y utilizamos herramientas tecnológicas para explorar el fascinante mundo de la energía en sus diversas formas.

Glosario

Energía: Capacidad que tiene un sistema para realizar un trabajo y que se mide en julios.

Fuerza: Causa capaz de modificar el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo, o de deformarlo.

Función: Relación entre dos conjuntos que asigna a cada elemento del primero un elemento del segundo. Puede usarse para describir el estado cuántico de un sistema.

Transferencia: Acción y efecto de transferir, llevar algo de un lugar a otro.

Lo que sabemos

1. Realiza lo que se te pide en cada una de las siguientes actividades.
 - a. Nombra tres manifestaciones diferentes de la energía presentes en tu entorno.
 - b. Explica cómo las leyes de Newton se relacionan con el concepto de energía y sus manifestaciones.

- c. ¿Cuál es el MCD de (8,12)?
- d. ¿Cuál es el mcm de (8,12)?
- e. Resuelve el siguiente problema utilizando propiedades básicas de funciones lineales o cuadráticas: "Un objeto se mueve según la función $f(t)=3t^2+5t+2$. Donde t : es el tiempo en segundos. Calcula la velocidad del objeto después de 2 segundos.
- f. Menciona al menos dos herramientas tecnológicas disponibles en tu comunidad que podrían ser útiles para explorar o analizar problemas relacionados con la energía.
2. Comparte tus respuestas con tus compañeros y profesor de clase.

Previamente, reconociste que la energía se puede transferir de un objeto a otro, a través del movimiento. Ahora abordaremos los tipos de energía y como el movimiento se da por medio de la fricción, el rozamiento y la fuerza normal, en la transferencia de energía por movimiento y utilizaremos medios digitales para poder expresarlas.

Imagen 19. Ilustración Tipos de energía. Imagen de referencia.



Manifestaciones de energía

Sabías que... La energía es la capacidad de un sistema o un fenómeno para llevar a cabo un trabajo determinado.

Como ya estudiaste previamente, existe la energía cinética y la energía potencial, pero, además de estas energías, existen diversas manifestaciones de energía que se dan por el movimiento; a continuación, estudiaremos algunas de ellas:

Tabla 6. Tipos de energía. Leskow, E. C. (2024, 2 septiembre). *Energía - Concepto, tipos y ejemplos*.

Concepto. Tomado de: <https://lc.cx/3jEcxH>

Tipo de Energía	Descripción	Ejemplo	Ilustración
Eléctrica	Es la energía que existe en presencia de partículas cargadas eléctricamente. El tipo de partícula más común es el electrón, que produce a su alrededor un potencial eléctrico. Cuando otros electrones se mueven a través de este potencial, adquieren energía eléctrica. Lo que conocemos como corriente eléctrica es una gran cantidad de electrones moviéndose a través de una diferencia de potencial.	Una descarga eléctrica ocurre cuando un relámpago impacta en el suelo, emitiendo una radiación visible a simple vista, y que deja quemado el suelo.	Imagen 20. Rayo cayendo sobre la tierra. Imagen de referencia. 

Magnética	Es la energía que generan las corrientes eléctricas y los materiales magnetizados (imanes).	Los imanes se adhieren a la puerta de nuestro refrigerador.	Imagen 21. Puerta de refrigerador con imanes. Imagen de referencia. 
Eólica	Es la energía producida por el empuje del viento.	Un parque eólico, que consta de varias turbinas eólicas colocadas estratégicamente en un área con vientos consistentes.	Imagen 22. Ilustración de un parque eólico. Imagen de referencia. 
Solar	Este tipo de energía se emite en forma de radiación calorífica y lumínica a través del espacio hacia los planetas del Sistema Solar.	Las plantas convierten la energía solar en energía química mediante la fotosíntesis.	Imagen 23. Ilustración representativa de la energía solar (fotosíntesis). 
Atómica o Nuclear	Es la energía que proviene de las fuerzas que mantienen unidas a las partículas subatómicas: las fuerzas nucleares fuertes y débiles. También se llama así a la energía eléctrica obtenida del calor liberado por las	En el tratamiento del cáncer, la radioterapia utiliza haces de radiación ionizante para dañar o destruir células cancerosas.	Imagen 24. Ilustración de un paciente a quien se le está practicando una resonancia magnética. 

	reacciones de fusión atómica en una central nuclear.		
Calórica o Térmica	Es la energía que se da con transferencias de energía causadas por las diferencias de temperatura. La temperatura, a su vez, es una medida de la energía cinética de las moléculas que componen un cuerpo.	Aproximando las manos a un calefactor, sentiremos el aire caliente en la piel.	Imagen 25. Ilustración de unas manos frente a un calentador de resistencia. 
Luminosa	Es la energía electromagnética producida por ondas electromagnéticas en el rango visible.	Los paneles solares son dispositivos que convierten la energía luminosa del sol en energía eléctrica.	Imagen 26. Ilustración de una casa con paneles solares en el techo. 
Sonora	Es la energía que producen las ondas del sonido.	Cuando un músico toca un instrumento, como una guitarra o una batería, las vibraciones producidas generan energía sonora.	Imagen 27. Ilustración de una guitarra y ondas sonoras saliendo de ella. 

Mecánica	Es aquella que tienen los cuerpos o un sistema físico, en donde se suman la energía cinética y la potencial de un sistema.	Consideremos un péndulo simple, que consiste en una masa suspendida de un hilo sin fricción.	Imagen 28. Ilustración de esfera de metal suspendida en reposo sobre una tabla. 

Estas formas o manifestaciones de energía existen gracias a que la propia energía no se crea ni se destruye, solo se transforma, por ello, es que existe gran variedad de energías visibles y no visibles.

Transferencia de energía

El movimiento, las Leyes de Newton y la fuerza son factores fundamentales para explicar y entender la diversidad de formas de energía en el universo. Estas leyes proporcionan el marco conceptual necesario para describir cómo la energía se transfiere, se transforma y se conserva en diferentes sistemas físicos. Existen otras formas de estudiar la transferencia de energía, como la fricción, rozamiento y fuerza normal, a continuación, estudiemos cada una de ellas:

Fricción/rozamiento/fuerza

Cuando un objeto está en movimiento, en reposo sobre una superficie o en un medio (como el aire o el agua), existe una resistencia que se opone a su movimiento y tiende a mantenerlo en reposo. Esta resistencia se conoce como fricción, su fórmula es: $F_f = \mu N$.

Donde:

F_f : es la fuerza de fricción.

μ : es el coeficiente de fricción, que depende de la naturaleza de las superficies en contacto.

N : es la fuerza normal, que es la fuerza perpendicular que ejerce una superficie sobre el objeto.

Fricción estática (μ_s): $F_f = \mu_s N$.

Fricción cinética (μ_k): $F_f = \mu_k N$.

La fricción tiene un papel fundamental en nuestra vida cotidiana: podemos caminar o conducir un coche gracias a la presencia de la fricción. La fuerza de fricción es el resultado de la interacción entre átomos y moléculas. En la superficie, dos objetos pueden parecer muy lisos; pero, a escala molecular, hay muchas zonas rugosas que causan esta fricción.

Según la ley de la conservación de la energía, ninguna energía de un sistema se destruye. Por tanto, la fricción debe producir algún tipo de energía; en este caso, produce energía calorífica, que se disipa a través del medio y de los propios objetos.

Esta fuerza de rozamiento es directamente proporcional a la fuerza normal sobre el objeto. Por lo tanto, cuanto más ligero sea el objeto, menor será el rozamiento: $f \propto N$, donde, la fuerza normal generalmente es: $N = mg$ en donde m es la masa y g es la gravedad.

Para eliminar el signo de proporcionalidad, tenemos que introducir una constante de proporcionalidad, conocida como el coeficiente de fricción —el cual expresamos con el símbolo μ . De esta manera obtenemos la siguiente fórmula: $f \leq N \cdot \mu$.

Como podemos observar, tenemos una desigualdad. Esto se debe a que, en ocasiones, la fuerza de fricción será menor que este valor, dado que está en un régimen estático, en vez de dinámico; es decir, el objeto estará quieto.



La tercera ley de Newton establece que: *"Si dos cuerpos ejercen fuerzas entre sí, estas fuerzas son iguales en magnitud y opuestas en dirección"*.

Como hemos visto, la fricción surge como una resistencia al movimiento. Por lo tanto, se trata de una fuerza contraria al desplazamiento de un objeto: trata de desacelerarlo, intenta frenarlo o —en el caso de que el objeto esté quieto—, bloquea su movimiento.

Para aprender más.

Mira el video de YouTube en el siguiente link para seguir aprendiendo sobre la fricción:

https://lc.cx/a_c0K7

Podemos decir que las leyes de Newton son fundamentales para el estudio de la fricción, el rozamiento y las fuerzas en general porque estas leyes proporcionan el marco conceptual esencial para entender cómo los objetos se mueven y cómo las fuerzas afectan ese movimiento. Aquí hay algunas razones específicas:

Primera Ley de Newton (Ley de la inercia): Esta ley establece que un objeto permanecerá en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme a menos que una fuerza externa actúe sobre él. La fricción y el rozamiento son fuerzas que actúan como resistencia al movimiento, y la primera ley de Newton proporciona el contexto para comprender por qué un objeto tiende a mantener su estado de movimiento.

Imagen 29. Ilustración de la primera Ley de Newton. Imagen de referencia.



Segunda Ley de Newton (Ley de fuerza y aceleración): Esta ley establece que la fuerza neta aplicada a un objeto es igual al producto de su masa y su aceleración ($F = ma$). La fricción y el rozamiento son considerados en el cálculo de las fuerzas que actúan sobre un objeto, afectando su aceleración.

Imagen 30. Ilustración de la segunda Ley de Newton. Imagen de referencia.



Tercera Ley de Newton (Ley de acción y reacción): Esta ley establece que por cada acción hay una reacción igual y opuesta. En el contexto de la fricción y el rozamiento, las fuerzas de

acción y reacción se manifiestan en la interacción entre dos superficies, lo que afecta la resistencia al movimiento. La siguiente imagen representa las tres Leyes.

Imagen 31. Ilustración de la Tercera Ley de Newton. Imagen de referencia.



Sabías que... Los conceptos del máximo común divisor (MCD) y el mínimo común múltiplo (mcm) tienen raíces antiguas en la historia de las matemáticas. El algoritmo de Euclides para encontrar el M.C.D. fue propuesto por el matemático griego Euclides alrededor del 300 a.C., siendo parte de su influyente obra "Los Elementos".

Por otro lado, la necesidad de entender y calcular múltiplos comunes era evidente en la antigua Babilonia, donde los matemáticos ya trabajaban en métodos para encontrar múltiplos comunes en el segundo milenio a.C. Aunque la formalización de los conceptos de MCD y mcm se desarrolló a lo largo de los siglos, estos conceptos siguen siendo fundamentales en la teoría de números y álgebra.

Conceptualización de MCD y mcm

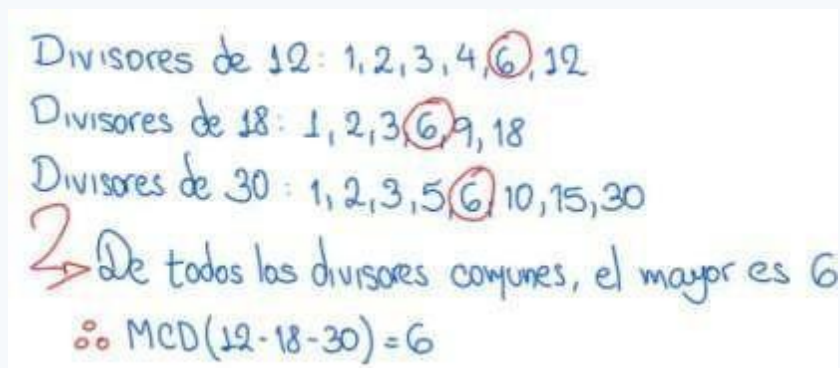
El Máximo Común Divisor (MCD) y el Mínimo Común Múltiplo (mcm) son conceptos matemáticos utilizados para trabajar con números enteros. Aquí tienes una breve explicación de cada uno, sus fórmulas, despejes y algunos resultados comunes.

Máximo común divisor (MCD)

Definición: El MCD de dos o más números enteros es el mayor número entero que los divide exactamente.

Símbolo: MCD (a, b).

Ejemplo: $\text{MCD}(12, 18, 30) = 6$, ya que 6 es el número más grande que divide exactamente tanto a 12, 18 y 30.



A continuación, se presenta un ejercicio en el cual se muestra la forma en la que se utiliza el máximo común divisor (MCD).

Ejemplo con aplicación de energía. Problema práctico: distribución de energía en red eléctrica:

Una red eléctrica cuenta con dos fuentes de energía renovable: un Generador Eólico con capacidad de (40) megavatios (MW) y un Generador Solar con capacidad de (60) megavatios (MW). La demanda máxima de la red es de (120) megavatios (MW). El objetivo es determinar la cantidad máxima de energía que se puede generar, aprovechando eficientemente ambas fuentes y satisfaciendo la demanda máxima de la red.	Datos del problema: - Generador Eólico: ($a = 40$) MW. - Generador Solar: ($b = 60$) MW. - Demanda máxima de la red: ($D = 120$) MW.
	Fórmula: - Máximo Común Divisor (MCD.): ($MCD(40, 60) = 20$). - Energía Generada (E): ($E = MCD(a, b) = 20$) MW.
	Sustitución: - ($MCD(40, 60) = 20$). - ($E = MCD(40, 60) = 20$) MW.
	Resultado final: - La cantidad máxima de energía que se puede generar, considerando ambas fuentes de energía y satisfaciendo la demanda máxima de la red $D = 120$ MW, es de 20 MW.

Mínimo común múltiplo (mcm)

Definición: El mcm de dos o más números enteros es el menor número entero que es múltiplo común de todos ellos.

Símbolo: $mcm(a, b)$ o $[a, b]$.

Ejemplo: $mcm(4, 6, 12) = 12$, ya que 36 es el menor múltiplo común de 4, 6, 12.

Múltiplos de 4: 4, 8, 12, 16, ...
 Múltiplos de 6: 6, 12, 18, 24, ...
 Múltiplos de 12: 12, 24, 36, 48, ...
 ∴ De todos los múltiplos comunes de 4, 6 y 12 el menor es 12
 → $MCM(4-6-12) = 12$

A continuación, se presenta un ejercicio en el cual se muestra la forma en la que se utiliza el mínimo común múltiplo (mcm).

Ejemplo con aplicación de energía. Problema práctico: distribución de energía en red eléctrica:

Una red eléctrica cuenta con tres tipos de generadores para satisfacer la demanda de energía de la siguiente manera: - Generador A tiene una capacidad de (a = 25) megavatios(MW).	Datos del problema: - Generador A: a = 25 MW. - Generador B: b = 40 MW. - Generador C: c = 50 MW. - Demanda máxima de la red: D = 120 MW.
Generador B tiene una capacidad de (b = 40) megavatios(MW). - Generador C tiene una capacidad de (c = 50) megavatios(MW) La demanda máxima de la red es determinar la cantidad máxima de energía que se puede generar de	Enfoque de optimización Maximizar la Eficiencia: Encontrar el mínimo común múltiplo (mcm) de las capacidades de los tres generadores para garantizar un uso eficiente de la generación. Fórmula Mínimo Común Múltiplo (mcm): $mcm(25, 40, 50) = 200$.

manera eficiente, considerando las capacidades de los generadores y satisfaciendo la demanda máxima de la red (D).

Interpretación de la optimización:

El mcm representa un ciclo completo en el cual todos los generadores están en perfecta sincronización, maximizando su capacidad de generación y eficiencia.

Resultado final:

La red eléctrica puede generar 200MW de energía de manera eficiente, considerando las capacidades de los tres generadores y cumpliendo con la demanda máxima de la red $D = 120 \text{ MW}$

Algunos fenómenos energéticos pueden tener patrones periódicos. En casos donde se busca analizar la periodicidad de ciertos eventos relacionados con la energía, el MCD podría tener relevancia. Por ejemplo, si se desea entender el periodo de oscilación de un péndulo en un sistema energético, el MCD podría estar relacionado con las variables involucradas.

En situaciones donde se tienen múltiples eventos o procesos energéticos que ocurren de manera simultánea o sincronizada, el mcm podría ser relevante. Por ejemplo, si se exploran sistemas energéticos con diferentes frecuencias y se busca entender cuándo coinciden o se sincronizan, el mcm podría entrar en juego.

Si se estudian ciclos energéticos que se repiten en intervalos específicos, el mcm podría ser utilizado para entender cuándo coinciden o vuelven a iniciar ciertos patrones en el sistema.



Para aprender más.

Mira el video en el siguiente link para seguir aprendiendo sobre el MCD y el mcm.

<https://www.youtube.com/watch?v=YqwudLxa-Sw>

Propiedades básicas de funciones lineales y cuadráticas

Función lineal

Una función lineal es una función polinómica de primer grado, representada gráficamente como una línea recta y escrita en la forma $f(x) = mx + b$, donde (m) es la pendiente y (b) es la ordenada al origen.

Donde:

m : pendiente de la recta (constante).

b : punto de corte de la recta con el eje vertical (constante).

x : variable.

Recordemos que los polinomios de primer grado tienen la variable elevada a la primera potencia, cuando la potencia es 1 normalmente no se escribe.

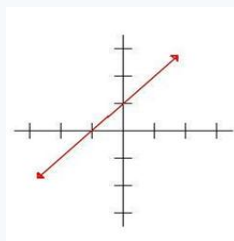
Cuando modificamos " m " en una función lineal se modifica la pendiente es decir la inclinación de la recta, si cambiamos " b " la línea se mueve hacia arriba o abajo.

Las funciones lineales se pueden clasificar en tres tipos:

- Si el valor de “ m ” es mayor a cero la función es creciente.
- Si el valor de “ m ” es menor a cero la función es decreciente.
- Si “ m ” es igual a cero la función es constante (su gráfica será una recta paralela al eje x).

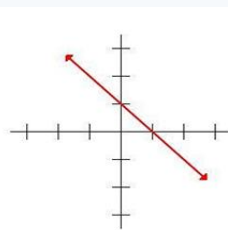
Gráficas 5, 6 y 7. Gráficas de referencia para los tres tipos de funciones.

Función creciente



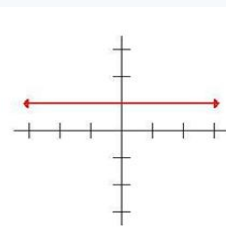
$$a < b \text{ y } f(a) < f(b)$$

Función decreciente



$$a < b \text{ y } f(a) > f(b)$$

Función constante



$$a < b \text{ y } f(a) = f(b)$$

Ejemplo de función lineal: Movimiento rectilíneo uniforme.

Un objeto se desplaza	Datos del problema: Velocidad constante $v = 3 \text{ m/s}$ Posición inicial $d_0 = 10 \text{ m}$ Tiempo t en segundos	Valores de t para graficar manualmente: $t = 0$ $t = 1$ $t = 2$ $t = 3$ $t = 4$ Puntos correspondientes: $t = 0; d = 3(0) + 10 = 10$. Punto $(0,10)$ $t = 1; d = 3(1) + 10 = 13$. Punto $(1,13)$
	Fórmula: La función lineal para describir el movimiento es $d(t) = vt + d_0$	

sobre una superficie
deslizante en línea
recta.

Queremos determinar
la posición d del objeto
en función del tiempo
 t .

Sustitución: Sustituimos los
valores en la fórmula

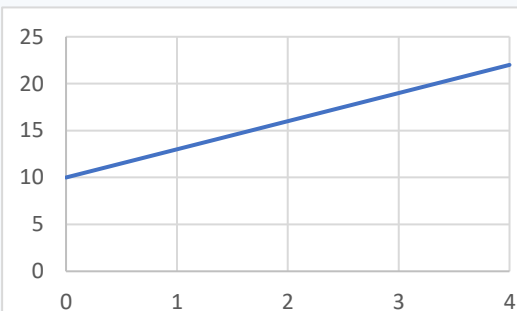
$$d(t) = 3t + 10$$

Resultado final:

La expresión $d(t) = 3t + 10$
describe la posición del
objeto en función del
tiempo durante su
movimiento rectilíneo
uniforme.

$t = 2; d = 3(2) + 10 = 16$. Punto (2,16)
 $t = 3; d = 3(3) + 10 = 19$. Punto (3,19)
 $t = 4; d = 3(4) + 10 = 22$. Punto (4,22)

Gráfica 8. Gráfica del ejercicio.

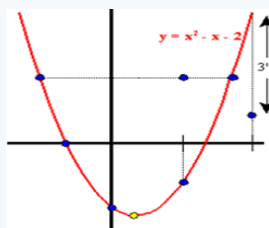


Función cuadrática

Por otro lado, una función cuadrática (o parabólica) es una función polinómica de segundo grado, representada gráficamente como una parábola y escrita en la forma $f(x) = ax^2 + bx + c$, donde (a) , (b) y (c) son constantes con $a \neq 0$. Si $a > 0$ el vértice de la parábola estará en la parte inferior y; si $a < 0$ el vértice estará en la parte superior de la parábola.

La gráfica de una función cuadrática es una parábola de la cual el eje de simetría es paralelo al eje de las “y”.

Gráfica 9. Muestra de gráficas para función cuadrática





Estas funciones tienen propiedades distintivas que las hacen útiles en la modelización de una variedad de fenómenos en ciencias, ingeniería y otras disciplinas.

“Modificaciones en la función, si sumamos o restamos dentro de la fórmula de la parábola se mueve hacia la izquierda o la derecha respectivamente. Si restamos o sumamos en la función fuera del paréntesis la parábola se mueve hacia abajo o hacia arriba.

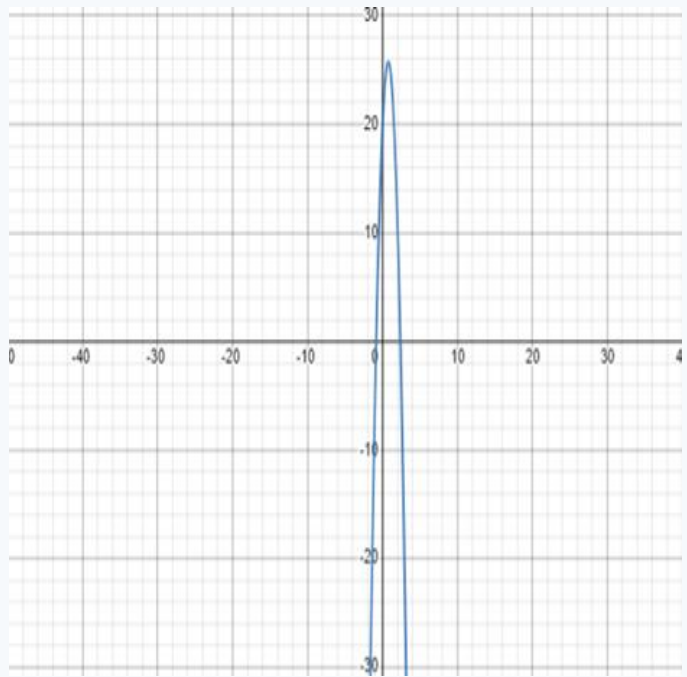
Para obtener las raíces de la ecuación seguimos estos pasos:

1. Igualar la ecuación a cero.
2. Factorizar la ecuación.
3. Igualar cada factor a cero y obtener las raíces.

Para graficar la función seguimos estos pasos:

1. Con el valor de “ a ” determinar si la parábola abre hacia arriba o hacia abajo.
2. Obtener los puntos de intersección, los del eje “ x ” se obtienen con las raíces de la ecuación, para obtener las intersecciones en “ y ” igualamos la x a cero.
3. Obtener el vértice de la función, el punto “ x ” de la coordenada del vértice se obtiene con la fórmula $-b/2a$ y el punto “ y ” se obtiene sustituyendo x en la función.
4. Graficar los puntos obtenidos en los puntos 2 y 3 para graficar la curva.”¹

¹ *SITUACIONES EN LAS QUE EXISTE VARIACIÓN LINEAL o CUADRÁTICA.* (2017, 8 noviembre). GeoGebra. <https://www.geogebra.org/m/B8xN4dX6>

Un objeto se lanza desde un plano inclinado. Queremos determinar la altura h del objeto en función del tiempo t.	Datos del problema: Aceleración debida a la gravedad $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ Velocidad inicial $v = 15 \text{ m/s}$ Altura inicial $h_0 = 20 \text{ m}$ Tiempo t en segundos.	Valores de t para graficar manualmente: $t = 0$ $t = 1$ $t = 2$ $t = 3$ $t = 4$ Puntos correspondientes: $t = 0; h = -9.8(0)^2 + 15(0) + 20$. Punto $(0,20)$ $t = 1; h = -9.8(1)^2 + 15(1) + 20$. Punto $(1,25.2)$ $t = 2; h = -9.8(2)^2 + 15(2) + 20$. Punto $(2,21.2)$ $t = 3; h = -9.8(3)^2 + 15(3) + 20$. Punto $(3,8.6)$ $t = 4; h = -9.8(4)^2 + 15(4) + 20$. Punto $(4,-10.4)$
	Fórmula: La función cuadrática para describir la altura del objeto es: $h(t) = -gt^2 + vt + h_0$	Gráfica 10. Gráfica del ejercicio. 
	Sustitución: Sustituimos los valores conocidos en la fórmula: $h(t) = -9.8t^2 + 15t + 20$	
	Resultado final: La expresión $h(t) = -9.8t^2 + 15t + 20$ describe la altura del objeto en función del tiempo durante su movimiento parabólico.	



Sabías que... La importancia de las manifestaciones de la energía en la sociedad y la vida cotidiana es fundamental, ya que la energía es esencial para el funcionamiento de diversos aspectos de nuestra vida y el progreso humano.

La energía se manifiesta en diferentes formas, como el movimiento, el calor, la luz, la electricidad, entre otras, y su presencia es indispensable en actividades diarias, procesos industriales, avances tecnológicos y el desarrollo sostenible. La energía es crucial para la realización de tareas cotidianas, como cocinar, iluminar espacios, mantener la temperatura en hogares y edificaciones, comunicarse, entre otros aspectos. Además, su papel en la industria, el transporte, la generación de electricidad, la investigación científica y el avance tecnológico es determinante para el progreso y bienestar de la sociedad.

En el contexto actual, la búsqueda de fuentes de energía sostenibles y la eficiencia energética son prioridades, dada la importancia de reducir el impacto ambiental y garantizar un suministro energético seguro y asequible para todos. El agotamiento de recursos fósiles, el cambio climático y la necesidad de acceso universal a fuentes modernas de energía son desafíos que resaltan la relevancia de comprender y gestionar adecuadamente las manifestaciones de la energía en la sociedad.

¡Es tu turno!

1. Primera parte:
 - a. Formen equipos colaborativos.
 - b. Cada equipo se encargará de investigar en diversas fuentes de información sobre cómo la eficiencia energética, energías renovables o reducción de residuos, ayudan al medio ambiente y por lo tanto a la salud de los individuos de la comunidad.



- Cada equipo entregará un informe de manera digital, que contenga: portada, índice, información recolectada, conclusión y referencias bibliográficas en formato APA.

En el desarrollo de la investigación, consideren los siguientes elementos para que tengan un aprendizaje significativo y buenos resultados.

Componente	Puntos
a) Formación de equipos colaborativos.	10
b) Investigación sobre eficiencia energética, energías renovables o reducción de residuos.	30
c) Entrega de informe digital.	60
- Portada.	5
- Índice.	5
- Información recolectada.	20
- Conclusión.	20
- Referencias bibliográficas en formato APA.	10
Total	100

2. Segunda parte:

- Reúnanse en equipos colaborativos de trabajo (los equipos de la actividad 1).
- Realicen una presentación digital del informe (actividad 1).
- Expongan su investigación a la comunidad educativa.

Para que tengan un aprendizaje significativo, consideren para el desarrollo de la presentación los criterios que se encuentran en la siguiente tabla. Trabajen de manera colaborativa, respetuosa y empática con sus compañeros.

Instrucción	Puntaje	Descripción
a) Reúnanse en equipos colaborativos de trabajo (los equipos de la actividad 1).	20 Puntos.	Evaluar la capacidad para formar equipos colaborativos de trabajo y trabajar en equipo.
b) Realicen una presentación digital del informe (actividad 1).	40 Puntos.	Evaluar la habilidad para crear y presentar un informe de manera clara y efectiva mediante una presentación digital. Se valorará la organización, el contenido y la calidad visual de la presentación.
c) Expongan su investigación a la comunidad educativa.	40 Puntos.	Evaluar la capacidad para comunicar de manera efectiva la investigación ante la comunidad educativa. Se considerará la claridad en la exposición, el manejo de preguntas y la conexión con la audiencia.

3. Tercera parte

- Reúnanse los equipos colaborativos (de la actividad 1 y 2).
- Realicen, de manera digital, un cartel que contenga el mensaje “Cuidemos el medio ambiente a través de la energía”.
- Difundan el cartel en diversos medios de redes sociales.



Consideren para el desarrollo del cartel los criterios que se encuentran en la siguiente tabla. Trabajen de manera colaborativa, respetuosa y empática con sus compañeros.

Instrucción	Puntaje
Formen equipos colaborativos (de la actividad 1 y 2).	30
Realicen, de manera digital, un cartel con el mensaje específico, se creativo en su elaboración.	40
Difunde el cartel en diversos medios de redes sociales.	30
Total	100

¡Recuperemos nuevos saberes!

Instrucción. En equipos colaborativos de 3 integrantes, contesten cada uno de los siguientes ejercicios de los temas estudiados.

1. Energía, MCD, mcm, fricción y funciones.

Imagina que estás diseñando un parque de diversiones sostenible. Quieres aprovechar la energía mecánica generada por los juegos para iluminar áreas del parque. Para lo cual tienes que desarrollar los siguientes pasos.

- Calcular la energía cinética y potencial en el descenso del juego.
- Determinar el MCD y mcm de la altura y la velocidad.
- Calcular la fricción en la cuerda que frena el juego.
- Utilizar la función lineal para modelar la relación entre la energía generada y el tiempo.

Datos Específicos:

- El juego principal tiene una masa $m = 1000\text{kg}$, una altura máxima $h = 30\text{m}$, y alcanza una velocidad de $v = 10\text{m/s}$ en su descenso.
- La energía generada se almacenará en baterías que tienen una capacidad de 500J .
- El coeficiente de fricción en la cuerda es $\mu = 0.1$

Fórmulas:

- Energía Cinética (E_c): $E_c = \frac{1}{2}mv^2$.
- Energía Potencial Gravitatoria $E_p = mgh$.
- Máximo Común Divisor (MCD): $\text{MCD}(h, v)$.
- Mínimo Común Múltiplo (mcm): $\text{mcm}(h, v)$.
- Fricción (F_f): $F_f = \mu N$.
- Función Lineal ($f(x) = mx + b$): $f(x) = 2x + 5$.

Preguntas:

- ¿Cuál es la energía cinética máxima alcanzada por el juego?
- ¿Cuál es la altura máxima desde la que puede descender el juego?
- ¿Cuánta energía se generará durante un ciclo completo del juego?



- ¿Cuál es la fricción experimentada al frenar el juego?
 - ¿Cómo se relaciona la energía generada con el tiempo a través de la función lineal?
 - e. Grafica las funciones lineales y cuadráticas. Utiliza la herramienta digital de Desmos.com.
2. Energía, MCD, mcm, fricción y funciones.
- Imagina que estás diseñando un parque de diversiones sostenible. Quieres aprovechar la energía mecánica generada por los juegos para iluminar áreas del parque. Para lo cual tienes que desarrollar los siguientes pasos.
- a. Calcular la energía cinética y potencial para las velocidades del viento.
 - b. Determinar el MCD y mcm de las velocidades v_1 y v_2 .
 - c. Calcular la fricción total en los rodamientos de las turbinas.
 - d. Utilizar la función cuadrática para modelar la relación entre la energía generada y la velocidad del viento

Datos específicos:

- La velocidad del viento varía entre $v_1 = 5 \text{ m/s}$ y $v_2 = 15 \text{ m/s}$.
- Las turbinas eólicas instaladas tienen una masa total de $m = 2000 \text{ kg}$.
- El coeficiente de fricción en los rodamientos de las turbinas es $\mu = 0.05$.
- La capacidad de almacenamiento de la batería es de 800 J .



Fórmulas:

- Energía Cinética (E_c): $E_c = \frac{1}{2}mv^2$.
- Energía Potencial Gravitatoria $E_p = mgh$.
- Máximo Común Divisor (MCD): $\text{MCD}(h, v)$.
- Mínimo Común Múltiplo (mcm): $\text{mcm}(h, v)$.
- Fricción (F_f): $F_f = \mu N$.
- Función Cuadrática $f(x) = ax^2 + bx + c = 0.5x^2 + 2x + 3$

Preguntas:

- ¿Cuál es la energía cinética máxima alcanzada por el juego?
 - ¿Cuál es la altura máxima desde la que puede descender el juego?
 - ¿Cuánta energía se generará durante un ciclo completo del juego?
 - ¿Cuál es la fricción experimentada al frenar el juego?
 - ¿Cómo se relaciona la energía generada con el tiempo a través de la función lineal?
- e. Grafica las funciones lineales y cuadráticas. Utiliza la herramienta digital de Desmos.com



Valora tu trabajo en cada uno de los ejercicios, de acuerdo con la siguiente tabla, sin embargo, ten presente que lo importante es que comprendas los contenidos para que puedas aplicarlos a las actividades que realizas en tu vida diaria.

Número de ejercicio	Puntos asignados
1	(50)
2	(50)
Total de puntos	100

Aprendiste que la energía se transfiere a través del movimiento y que la fricción, rozamiento y fuerza normal son parte del movimiento. En el siguiente tema observarás cómo el trabajo y el calor son parte del movimiento para la transferencia de energía. Utilizarás medios digitales para poder explicar dichos fenómenos físicos.

¿Tendrá que ver la energía y el calor que sientes, con los fenómenos naturales que ocurren en el día a día, por ejemplo, que tengas frío en tu salón de clase?



Proporcionalidad directa e inversa para explicar la transferencia de energía

Lo que haremos

En esta etapa, te sumergirás en la explicación de la transferencia de energía entre objetos mediante el lenguaje algebraico. Estudiarás la proporcionalidad directa e indirecta de las variables involucradas, como la energía del sistema, el trabajo y la cantidad de calor en fenómenos de nuestro contexto. Además, elaborarás contenidos digitales para consolidar nuestro aprendizaje y compartirlo con la comunidad.

Para empezar

Abramos la puerta a un mundo donde la energía fluye y se transforma, guiados por las variables y la proporcionalidad. Te adentrarás en fenómenos que desafían nuestra comprensión, utilizando el lenguaje algebraico como una herramienta para descifrar los misterios de la transferencia de energía.

En torno a los contenidos principales reflexionarás sobre ¿Cómo afectan las variables al resultado final? ¿Qué secretos se revelarán a medida que exploremos fenómenos energéticos en nuestro entorno?

Glosario

Calor: Energía que pasa de un cuerpo a otro y es causa de que se equilibren sus temperaturas.

Energía: es la capacidad de los cuerpos para realizar un trabajo y producir cambios en ellos mismos o en otros cuerpos.



Proporcionalidad: Es una relación o razón constante entre diferentes magnitudes que se vayan a medir.

Sistema: Conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a determinado objeto.

Temperatura: Es una magnitud física que expresa el grado de calor o frío de los cuerpos o del ambiente.

Variable: Magnitud que puede tener un valor cualquiera de los comprendidos en un conjunto.

Lo que sabemos

1. Contesta cada uno de los siguientes reactivos:
 - a. Define el concepto de energía y menciona al menos tres formas diferentes de energía.
 - b. Explica en tus propias palabras cómo ocurre la transferencia de energía entre objetos en movimiento.
 - c. Menciona al menos dos situaciones cotidianas en las que se observe la transferencia de energía.
 - d. ¿Cómo podríamos medir esta transferencia?
 - e. Explica cómo se relacionan la energía del sistema y el trabajo realizado cuando un objeto se desplaza en línea recta a una velocidad constante.
2. Comparte tus respuestas con tus compañeros de clase.



Analizaste que los fenómenos físicos suceden por la transferencia de energía en movimiento, y que la fricción, rozamiento y fuerza normal, son parte del movimiento. En el siguiente tema vas a conocer cómo se puede dar esa transferencia de energía por movimiento a través del trabajo, fuerza y calor.

¡A informarnos!

Ley de la conservación de la materia

Recuerda que, durante la travesía por el mundo de la Física, no hay que perder el enfoque de que la Energía no se crea ni se destruye, solamente se transforma. Siguiendo la Ley de la conservación de la energía, esto quiere decir que un sistema siempre tiene la misma cantidad de energía, a menos que se reciba desde el exterior. La única manera de utilizar la energía es transformarla de una forma a otra, es por ello por lo que decimos que la energía se transfiere, por los cambios que va sufriendo de objeto a objeto mediante el movimiento a través de un sistema de energía, trabajo o calor.

La energía potencial y la energía cinética juegan un papel crucial en el concepto de conservación de la energía. Ambas formas de energía son componentes fundamentales que interactúan y se transforman entre sí en diversos fenómenos físicos, y su relación es esencial para entender cómo se conserva la energía en un sistema cerrado.

Hagan un repaso de qué se trata cada una de estas energías:

- **Energía potencial:** está asociada con la posición de un objeto en un campo de fuerza, como la gravedad o la elasticidad de un resorte. Por ejemplo, en un objeto elevado, como una pelota en una repisa, existe una energía potencial gravitatoria debida a su

altura. Esta energía potencial se convierte en energía cinética a medida que la pelota cae.

Ejemplo: Calcula la energía potencial que posee un libro de 500 g de masa que está colocado sobre una mesa de 80 cm de altura.

Datos	Fórmula	Sustitución, despeje y resultado.
$E_p = ?$ $m = 500 \text{ g} = 0.5 \text{ kg}$ $h = 80 \text{ cm} = 0.8 \text{ m}$ $g = 9.81 \text{ m/s}^2$	$E_p = mgh$	$E_p = (0.5 \text{ kg}) \left(9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) (0.8 \text{ m})$ $E_p = 4.9 \frac{\text{J}}{\text{kg}} (0.8 \text{ m}) = 3.92 \text{ J}$

- **Energía cinética:** está relacionada con el movimiento de un objeto y depende de su masa y velocidad. Cuando un objeto se mueve, tiene energía cinética, por ejemplo, una pelota en movimiento. Esta energía cinética puede convertirse en energía potencial a medida que el objeto se eleva o en otras formas de energía durante interacciones físicas.

Ejemplo: Calcula la energía cinética de un vehículo de 1,000 kg de masa que circula a una velocidad de 120 km/h.

Datos	Fórmula	Sustitución, despeje y resultado
$E_c = ?$ $m = 1000 \text{ kg}$ $v = 120 \text{ km/h}$	$E_c = \frac{1}{2} m v^2$	$E_c = \frac{1}{2} (1000 \text{ kg}) \left(\frac{120 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times 1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} \right)^2$ $E_c = \frac{1}{2} (1000 \text{ kg}) \left(\frac{120,000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} \right)^2$ $E_c = (500 \text{ kg}) \left(\frac{120,000}{3600} \right)^2 \text{ J}$ $E_c = (500 \text{ kg})(1111.1 \text{ J}) = 555,555.56 \text{ J}$

Conservación de la energía

Según el principio de conservación de la energía, la suma total de la energía cinética y potencial en un sistema aislado se mantiene constante, siempre y cuando no haya fuerzas externas que realicen trabajo sobre el sistema. En otras palabras, a medida que la energía potencial disminuye (por ejemplo, cuando un objeto cae), la energía cinética aumenta y viceversa, pero la suma total se conserva.

Ejemplo: Considera un péndulo simple. Cuando el péndulo alcanza su punto más alto, tiene una máxima energía potencial gravitatoria. A medida que cae, esta energía potencial se convierte en energía cinética en el punto más bajo.

Imagen 32. Péndulo simple. Imagen de referencia.



En ausencia de fricción del aire u otras fuerzas disipativas, la suma de la energía cinética y potencial se mantiene constante durante todo el movimiento.

Este principio se basa en la ley de conservación de la masa y la equivalencia entre masa y energía expresada por la famosa ecuación de Einstein. A inicios del siglo XX, Einstein descubrió que incluso la masa es una forma de energía (lo que se denomina equivalencia masa-energía). La cantidad de masa está directamente relacionada con la cantidad de energía, tal y como lo determina la fórmula más famosa de la física:

$$E = mc^2$$

E es la cantidad de energía de un objeto o sistema; m es la masa del objeto o sistema y c es la velocidad de la luz, aproximadamente 3×10^8 m/s.

Para aprender más.

Lo cierto es que la energía no puede crearse de la nada. La humanidad tiene que obtener la energía de algún lugar, aunque hay muchos de donde se puede obtener (de fuentes combustibles primarios y de flujos de energía primarios).

Si reúnes la energía cinética + energía potencial, se crea la energía mecánica. La conservación de la energía mecánica se puede dar, siempre y cuando exista una ausencia de agentes como la resistencia del aire o la fuerza de rozamiento. En estas condiciones, la suma de las energías cinética y potencial es constante.

Ejemplo: Un balón de 600 g se pateó hacia arriba con una velocidad de 35 m/s.

Calcula:

1. El valor inicial de las energías cinética y potencial.
2. La energía cinética y potencial a los 20 m de altura.
3. Demuestra que la energía mecánica se conserva.

Datos	Fórmula y despejes	Sustitución
$m = 600$	$E_p = mgh$	$E_p = 0$
$g = 0.6 \text{ kg}$	$E_c = \frac{1}{2} mv^2$	$E_c = 367.5 \text{ J}$
$v = 35 \text{ m/s}$		A los 20 metros:
$g = 9.81 \text{ m/s}^2$	$v_f^2 = v_i^2 + 2gh$	$V_f = 28.86 \text{ m/s}$
$h = 20 \text{ m}$		$E_c = \frac{1}{2} (.6 \text{ kg}) (28.86 \text{ m/s})^2 = 249.8 \text{ J}$
	$ET = E_c + E_p$	$E_p = (0.6 \text{ kg}) (9.81 \text{ m/s}^2) (20 \text{ m}) = 117.7 \text{ J}$
		$ET = 249.8 \text{ J} + 117.7 \text{ J} = 367.5 \text{ J}$

Termodinámica

¿Qué es la Termodinámica?

La termodinámica es la rama de la Física que estudia a nivel macroscópico las transformaciones de la energía, y cómo esta energía puede convertirse en trabajo (movimiento). Históricamente, la termodinámica nació en el siglo XIX de la necesidad de mejorar el rendimiento de las primeras máquinas térmicas fabricadas por el hombre durante la Revolución Industrial.

La termodinámica se centra en el estudio de la transferencia y transformación de la energía en sistemas que experimentan cambios de temperatura, presión y volumen.

Las manifestaciones de energía son diversas y lo puedes ver a donde sea que voltees, por ejemplo, en tu salón de clases se manifiesta.

Los siguientes son algunos ejemplos de cómo se manifiesta la energía a través del cambio de temperatura, presión y volumen en un salón de clases:

- Cuando se enciende o apaga el sistema de calefacción o aire acondicionado, se produce un cambio de temperatura en el salón.

Imagen 33. Salón de clases. Imagen de referencia.



- Los dispositivos electrónicos utilizados en el salón, como computadoras o proyectores, generan calor durante su funcionamiento, lo que puede afectar la temperatura en el entorno cercano.

Imagen 34. Equipo de cómputo sobrecalentado. Imagen de referencia.





¿Cómo se comporta la energía en sistemas termodinámicos?

Este nuevo enfoque nos llevará a la Primera Ley de la Termodinámica y a la transferencia de energía en procesos térmicos.

La energía del sistema se refiere a la cantidad total de energía contenida en el sistema termodinámico. Puede manifestarse en diversas formas, como energía cinética, energía potencial, energía interna (térmica), entre otras. La primera ley de la termodinámica, también conocida como la ley de conservación de la energía, establece que la energía total de un sistema aislado se mantiene constante.

En sistemas aislados, la energía total permanece constante, y la primera ley establece la relación entre el calor intercambiado, el trabajo realizado y la variación de la energía interna.

Primera Ley de la Termodinámica

La Primera Ley de la Termodinámica, hace referencia al trabajo y el calor transferido en un sistema, y a la acumulación de energía a la cual se le conoce como energía interna. El principio de conservación de la energía hace referencia a ellos, a continuación, describiremos cada una de estas magnitudes: energía interna, trabajo y calor.

Energía interna

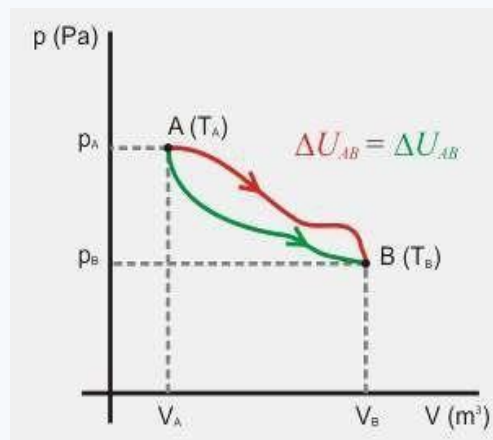
“La magnitud que designa la energía almacenada por un sistema de partículas se denomina energía interna (U). La energía interna es el resultado de la contribución de la energía cinética de las moléculas o átomos que lo constituyen, de sus energías de rotación, traslación y vibración, además de la energía potencial intermolecular debida a las fuerzas de tipo gravitatorio, electromagnético y nuclear. La energía interna es una función de estado: su

variación entre dos estados es independiente de la transformación que los conecte, sólo depende del estado inicial y del estado final.”²

Como consecuencia de ello, la variación de energía interna en un ciclo es siempre nula, ya que el estado inicial y el final coinciden: $\Delta U_{\text{ciclo}} = 0$

Gráfica 11. Gráfica de variación de energía.

<https://www2.montes.upm.es/dptos/digfa/cfisica/termo1p/energiaint.html>



Este intercambio puede ocurrir en forma de trabajo y calor.

Trabajo

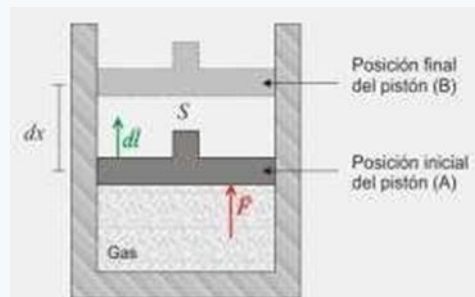
El trabajo es una forma de transferencia de energía que puede ocurrir en sistemas termodinámicos. Cuando se realiza trabajo sobre un sistema o por parte de él, se está transfiriendo energía mecánica. El trabajo se puede realizar al expandir o comprimir un gas, levantar un objeto contra la gravedad, entre otras acciones mecánicas.

² *Primer Principio de la Termodinámica. Trabajo.* (s. f.-
b). <https://www2.montes.upm.es/dptos/digfa/cfisica/termo1p/trabajo.html>

“El trabajo es la cantidad de energía transferida de un sistema a otro mediante una fuerza cuando se produce un desplazamiento. Vamos a particularizar la expresión general del trabajo para un sistema termodinámico concreto: un gas encerrado en un recipiente por un pistón, que puede moverse sin rozamiento. Por efecto de la presión (p) ejercida por el gas, el pistón sufre una fuerza F que lo desplaza desde una posición inicial (A) a una posición final (B), mientras recorre una distancia dx ”³

Imagen 35. Sistema termodinámico cerrado. Imagen de referencia. Tomada de:

<https://www2.montes.upm.es/dptos/digfa/cfisica/termo1p/energiaint.html>



Con base al concepto de presión, se puede representar F y el vector desplazamiento $d\vec{l}$ en función de un vector unitario $\vec{u}$, perpendicular a la superficie, de la siguiente manera:

$$p = \frac{F}{S} \rightarrow \vec{F} = F\vec{u} = pS\vec{u}$$

$$d\vec{l} = dx\vec{u}$$

En el Sistema Internacional el trabajo se mide en Julios (J).

³ *Primer Principio de la Termodinámica. Trabajo.*
(s. f.). <https://www2.montes.upm.es/dptos/digfa/cfisica/termo1p/trabajo.html>



Este trabajo está considerado desde el punto de vista del sistema termodinámico, por lo tanto: es positivo cuando lo realiza el gas (expansión) y negativo cuando el exterior lo realiza contra el gas (compresión).

Calor

El calor se transfiere entre el sistema y su entorno debido a diferencias de temperatura.

La cantidad de calor o simplemente calor, es otra forma de transferencia de energía que ocurre debido a diferencias de temperatura. Cuando hay una transferencia de calor, la energía térmica se mueve de una región de mayor temperatura a una de menor temperatura. La cantidad de calor transferido se relaciona con cambios en la energía interna del sistema.

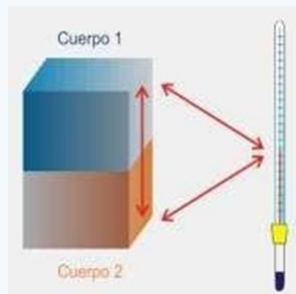
En muchas ocasiones sentimos que está haciendo demasiado calor y pensamos que deberíamos ir a nadar o a comprar un helado, pero ¿sabemos qué es el calor?

Cuando dos cuerpos que están a diferentes temperaturas se ponen en contacto entre sí, hay una transferencia de energía del objeto más caliente al más frío, y no a la inversa, hasta alcanzar el equilibrio que se produce cuando ambos cuerpos tienen la misma temperatura.

El Principio Cero de la Termodinámica, hace referencia al efecto que llevan a cabo más de dos cuerpos en contacto que están a distinta temperatura y que después de un determinado tiempo alcanzan el equilibrio térmico, es decir la misma temperatura. Lo anterior se puede representar en la siguiente figura:

Imagen 36. Sistema en equilibrio térmico. Ley cero de la Termodinámica.

<https://www2.montes.upm.es/dptos/digfa/cfisica/termo1p/calor.html> Imagen de referencia.



Algo que hay que comprender del calor es que los materiales almacenan energía interna, no calor, este último es la transferencia de una parte de energía interna de un sistema a otro, esto sucede siempre y cuando estén a diferentes temperaturas. El calor se representa en julio (J).

“La expresión que relaciona la cantidad de calor que intercambia una masa m de una cierta sustancia con la variación de temperatura Δt que experimenta es: $Q = mc\Delta t$, donde c es el calor específico. El calor específico (o capacidad calorífica específica) es la energía necesaria para elevar en 1 grado la temperatura de 1 kg de masa. Sus unidades en el Sistema Internacional son $\frac{J}{(Kg)(^{\circ}K)}$, donde J son Joules, Kg kilogramos y K grados Kelvin. En general, el calor específico de una sustancia depende de la temperatura. Sin embargo, como esta dependencia no es muy grande, suele tratarse como una constante. Cuando se trabaja con gases es bastante habitual expresar la cantidad de sustancia en términos del número de moles n . En este caso, el calor específico se denomina capacidad calorífica molar C . El calor intercambiado viene entonces dado por: $Q = nC\Delta t$.”⁴

⁴ *Primer Principio de la Termodinámica. Trabajo.*
(s. f.). <https://www2.montes.upm.es/dptos/digfa/cfisica/termo1p/trabajo.html>

El calor involucra una transferencia de energía interna de un lugar a otro. La energía interna (U) es la energía asociada con los átomos y moléculas del cuerpo. La energía interna incluye a la energía cinética y potencial, asociadas con los movimientos de translación, rotación y vibratorios que se presentan de manera aleatoria por las partículas que forman al cuerpo y cualquier energía potencial que genere enlaces manteniendo a las partículas unidas.

La transferencia de energía en movimiento por calor entre los cuerpos se realiza de las siguientes formas:

Imágenes 37, 38, 39. Fotografía 37 de soldadura de metal, representando la transferencia de calor por conducción; Fotografía 38 de un foco prendido y una mano cubriéndolo sin tocarlo, representando la transferencia de calor por radiación; Fotografía 39 un recipiente con agua hirviendo representando la transferencia de calor por convección. Imágenes de referencia.

Conducción



Radiación

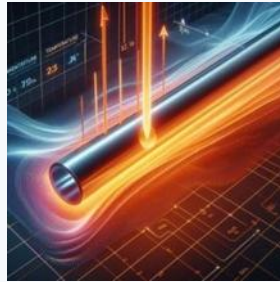


Convección



Conducción: La conducción es el proceso de transferencia de calor a través de un material sin el movimiento físico del mismo. Ocurre principalmente en sólidos, donde las partículas vibran y transfieren energía térmica a sus vecinas.

Imagen 40. Ilustración del calor pasando por una barra de metal. Imagen de referencia.



Ejemplo: Calor pasando a través de una barra de metal.

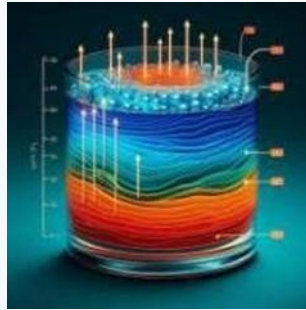
Fórmula: $Q = \frac{kA\Delta T}{d}$, donde Q : Cantidad de calor transferido (en Joules, J); k : Conductividad térmica del material (en W/mK); A : Área de la sección transversal por donde pasa el calor (en metros cuadrados, m^2); ΔT : Diferencia de temperatura entre los extremos de la barrera (en grados Kelvin, K) y d : Grosor o longitud de la barra (en metros, m).

Supongamos una barra de cobre (con $k = 401$ W/mK) de 0.01 m^2 de área, una diferencia de temperatura de 50 K y una longitud de 0.5 m.

$$\text{Resultado: } Q = \frac{(401)(0.01)(50)}{0.5} = 401 \text{ J}$$

Convección: La convección es la transferencia de calor mediante el movimiento de masas de un fluido (líquidos y gases). El fluido caliente tiende a ascender, mientras que el frío desciende, creando corrientes convectivas.

Imagen 41. Ilustración representativa de la convección térmica. Imagen de referencia.



Ejemplo: Calor transferido por agua hirviendo.

Fórmula: $Q = hA\Delta T$, donde Q : Cantidad de calor transferido (en Joules, J); h : Coeficiente de transferencia de calor por convección (en W/m^2K); A : Área de la superficie de contacto (en metros cuadrados, m^2); ΔT : Diferencia de temperatura entre la superficie y el fluido en grados Kelvin (K).

Para un cazo con agua, supongamos un coeficiente: $h=1000 W/m^2K$, un área de $0.05 m^2$ y una diferencia de temperatura de $80 K$.

Resultado: $Q = (1000)(0.05)(80) = 4000 J$

Radiación: La radiación es la transferencia de calor en forma de ondas electromagnéticas, que no requiere un medio material para propagarse. Es el método principal de transferencia de calor en el vacío.

Imagen 42. Ilustración representativa de la radiación térmica. Imagen de referencia.



Ejemplo: Calor del sol llegando a la Tierra.

Fórmula: $P = \sigma A(T - T_0)$, donde P = es la potencia radiante; σ = es la constante de Stefan-Boltzmann ($5.67 \times 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$); A = es la superficie que recibe la radiación; T = es la temperatura de la fuente radiante (en este caso, la temperatura del Sol); T_0 = es la temperatura ambiente (la temperatura en el espacio exterior).

Supongan que la Tierra recibe radiación solar a una tasa de $1,361 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ cuando está a una distancia promedio del Sol. La temperatura del Sol (T) es de aproximadamente 5,778 K, y la temperatura en el espacio exterior (T_0) es de 2.7 K.

Resultado: $P \approx 7.32 \times 10^{17} \text{ W}$

Unidades de calor:

Sistema de unidades, calor = Joule (J) (en lo internacional) o Ergios (en lo Cegesimal). Sin embargo, las unidades que se suelen utilizar son calorías (cal), kilocalorías (kcal). Algunos equivalentes del calor en las unidades anteriores son:

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

$$1 \text{ kcal} = 41,800 \text{ J}$$

$$1 \text{ kcal} = 1,000 \text{ cal}$$

Sabías que... El agua apaga el fuego por una combinación de factores que incluye la absorción de calor, la inhibición del oxígeno, el aislamiento térmico y el lavado del combustible. Para que exista fuego se necesitan tres elementos: el combustible, oxígeno y calor. Si uno de éstos desaparece, el fuego se extinguirá. El agua absorbe el calor para pasar de un estado líquido al gaseoso y por esta acción el fuego se apaga.



La transmisión del calor tiene diferentes efectos, por ejemplo, puede aumentar o disminuir la temperatura de los materiales o de un sistema, de igual manera puede generar cambios, como el derretimiento del hielo, el agua en vapor, el acero al derretirse es un líquido, hay un sinnúmero de cambios de fase de los materiales.

Estos conceptos están intrínsecamente vinculados por la primera ley de la termodinámica, que establece que cualquier cambio en la energía interna de un sistema es igual al trabajo realizado sobre el sistema y a la cantidad de calor transferida al sistema.

La expresión matemática de esta ley es: $\Delta U = Q - W$, donde ΔU es el cambio en la energía interna del sistema; Q es la cantidad de calor transferida al sistema; W es el trabajo realizado por el sistema.

Ejemplo práctico: Calcula la variación de energía interna.

Supongan que tenemos un sistema termodinámico, representado por un gas contenido en un cilindro con un pistón. Durante un proceso, se realiza trabajo sobre el sistema y se le transfiere calor.	Datos: - Calor transferido al sistema (Q): 500 J (se añade al sistema). - Trabajo realizado por el sistema (W): -300 J (el sistema realiza trabajo sobre el entorno).
	Fórmula: Usaremos la ecuación de la primera ley de la termodinámica: $\Delta U = Q - W$.
	Sustituimos los valores: $\Delta U = 500\text{J} - (-300\text{J})$ $\Delta U = 500\text{J} + 300\text{J}$ $\Delta U = 800\text{J}$

Queremos calcular la variación de energía interna del sistema.

Resultado: La variación de energía interna del sistema es de 800 J. En este caso, la energía interna del sistema ha aumentado debido al calor añadido y al trabajo realizado por el sistema sobre el entorno.

El ejemplo ilustra cómo aplicar la ecuación de la primera ley de la termodinámica para calcular la variación de energía interna en un proceso específico, teniendo en cuenta el calor transferido y el trabajo realizado.

Proporcionalidad directa e inversa

Previamente ya estudiaste qué es la proporcionalidad directa e inversa, estos se emplean perfectamente bien en la transferencia de energía empleadas por trabajo, calor y energía interna, mira los siguientes ejemplos:

Problema práctico con proporcionalidad directa: transferencia de calor.

Se quiere entender cómo la cantidad de calor transferido (Q) está	Datos del problema: - Calor transferido al agua (Q) = 800 J - Diferencia de temperatura entre el agua y el entorno (ΔT) = 20 °C
	Fórmula: Establecemos una relación de proporcionalidad directa entre la cantidad de calor transferido (Q) y la diferencia de temperatura (ΔT): $Q \propto \Delta T$ $Q = k \cdot \Delta T$
	Sustitución: $800 \text{ J} = k \cdot 20^\circ\text{C}$

relacionado con la diferencia de temperatura (ΔT) entre el agua caliente y el entorno, mientras calentamos un recipiente de agua.	Despejamos la constante de proporcionalidad (k): $K = \frac{800J}{20^{\circ}C}$ $K = \frac{40J}{^{\circ}C}$
	La relación completa es entonces: $Q = 40 \cdot \Delta T$
	Resultado final: Por cada grado Celsius de diferencia de temperatura, se transfieren 40 julios de calor al agua.

Problema práctico con proporcionalidad inversa: Ley de Boyle para gases ideales.

Queremos explorarla relación entre la presión (P) y el volumen (V) de un gas ideal a temperatura constante según la Ley de Boyle.	Datos del problema: - Presión inicial del gas (P_1) = 2 atm - Volumen inicial del gas (V_1) = 4 L - Presión final del gas (P_2) = 4 atm
	Fórmula: Aplicamos la Ley de Boyle para gases ideales, que establece una proporcionalidad inversa entre la presión y el volumen: $P \propto \frac{1}{V}$ $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$
	Sustitución: $2atm \cdot 4L = 4atm \cdot V_2$

	Despeje completo (V_2):
	$V_2 = \frac{2atm \cdot 4L}{4atm}$
	$V_2 = 2L$
	Resultado final: Cuando la presión del gas se duplica a temperatura constante, su volumense reduce a la mitad.

¡Es tu turno!

1. Primera parte. Realiza lo que se te solicita:
 - a. Dividan el grupo en equipos colaborativos de trabajo.
 - b. Investiguen en diversas fuentes bibliográficas lo siguiente: ¿Qué fuentes de energía (termodinámica) utilizas de manera constante que cause daños al medio ambiente? ¿Qué puedes hacer para reducir dichos daños?
 - c. Entreguen un informe de manera digital, debe contener lo siguiente:
 - Portada,
 - Índice,
 - Información de la investigación,
 - Imágenes o videos,
 - Conclusión, y



- Bibliografía en formato APA.

Para que tu aprendizaje sea significativo, considera para el desarrollo de la actividad los criterios que se encuentran en la siguiente tabla. Trabaja de manera colaborativa, respetuosa y empática con tus compañeros y compañeras.

Elementos de evaluación	Descripción	Puntaje
a) Integración en equipos.	Integren equipos colaborativos de trabajo.	10
b) Investigación.	Investiga en diversas fuentes bibliográficas sobre fuentes de energía y sus impactos ambientales. Proporciona información detallada sobre cómo reducir dichos daños.	30
c) Informe digital.	Entrega un informe completo y en formato digital con los siguientes elementos: portada, índice, información de la investigación, imágenes o videos, conclusión, bibliografía en formato APA.	60
i. Portada.	Integra portada.	5
ii. Índice	El índice está completo y bien estructurado.	5
iii. Información de la investigación.	La información presentada es clara y relevante.	20
iv. Imágenes o videos.	Se incluyen imágenes o videos pertinentes a la investigación.	5
v. Conclusión.	La conclusión resume de manera efectiva los hallazgos y propone acciones concretas.	20
vi. Bibliografía.	La bibliografía está correctamente citada en formato APA.	5
Total		100



2. Segunda parte. En equipos colaborativos, realicen lo siguiente:

- a. Investiguen un experimento de transferencia de energía que puedan realizar en clase, sobre el tema de termodinámica y cómo puede afectar al medio ambiente al utilizar este tipo de energía.
- b. Lleven a la escuela los materiales necesarios para realizar el experimento.
- c. Graben un video en donde realicen el experimento, explicando lo siguiente:
 - Nombre del experimento,
 - Materiales a utilizar,
 - Procedimiento,
 - Cómo se relaciona ese tipo de energía con su entorno,
 - Cómo afecta el uso de esta energía al medio ambiente,
 - Propuesta de soluciones al problema ambiental.

Considera para el desarrollo de la actividad los criterios que se encuentran en la siguiente tabla. Trabaja de manera colaborativa, respetuosa y empática con tus compañeros y compañeras.

Criterio	Puntos
Investigación del experimento de transferencia de energía en termodinámica y su impacto ambiental.	15
Presentación de materiales para el experimento.	15
Realización del experimento en el video.	15



Explicación del experimento en el video.	15
Relación del tipo de energía en el entorno.	10
Análisis del impacto ambiental de la energía utilizada.	15
Propuesta de soluciones al problema ambiental.	5
Colaboración efectiva en el equipo (organización y participación equitativa).	10
Total	100

3. Tercera parte. Difunde el video que realizaste en la actividad 2, en la escuela y en diversos medios de redes sociales.

Considera para el desarrollo de la actividad los criterios que se encuentran en la siguiente tabla. Trabaja de manera colaborativa, respetuosa y empática con tus compañeros.

Aspectos para evaluar	Puntaje
Difusión en la escuela.	30
Calidad y contenido relevante del video.	20
Estrategia de difusión en redes sociales (uso efectivo de hashtags, menciones, etc.).	20
Interacción con la audiencia (responder comentarios y preguntas).	15
Creatividad en la difusión (uso de elementos visuales atractivos y creativos).	15
Total	100



¡Recuperemos nuevos saberes!

1. Formen equipos colaborativos y realicen los siguientes ejercicios de termodinámica y proporcionalidad.
 - a. Supongan que un sistema solar de calentamiento de agua consta de un colector que absorbe la radiación solar y transfiere energía térmica al agua. Queremos entender cómo la cantidad de calor transferido (Q) varía con la temperatura del agua (T).

Datos:

Temperatura inicial del agua (T_1): 20 °C.

Temperatura final del agua (T_2): 60 °C.

Capacidad térmica del agua (C): $4.18 \frac{J}{(g)(^{\circ}C)}$ (aproximada).

Masa de agua (m): 500 g.

Fórmula: $Q = mC(T_2 - T_1)$

Despeje:

Resultado:

- b. Imaginen un sistema de enfriamiento mediante un ventilador en un espacio cerrado. Queremos determinar cómo la velocidad del viento generada por el ventilador afecta la disipación de calor de una superficie caliente.



Datos:

Velocidad inicial del viento (V_1): $2 \frac{m}{s}$

Velocidad final del viento (V_2): $5 \frac{m}{s}$

Coeficiente de transferencia de calor (h): $10 \frac{W}{(m^2) (^\circ C)}$

Área de la superficie (A): $3 m^2$.

Diferencia inicial de temperatura (ΔT_1): $30 ^\circ C$.

Diferencia final de temperatura (ΔT_2): $20 ^\circ C$.

Fórmula:

$$Q = hA(\Delta T_2 - \Delta T_1)$$

Despeje:

Resultado:

- c. Consideren un sistema de calefacción en una habitación. Queremos analizar cómo la potencia (P) de la calefacción afecta la temperatura (T) en la habitación.

Datos:

Potencia inicial de la calefacción (P_1): $500 W$.

Potencia final de la calefacción (P_2): $1000 W$.

Coeficiente de transferencia de calor (k): $0.02 ^\circ C/W$.



Volumen de la habitación (V): 50 m^3 .

Diferencia inicial de temperatura (ΔT_1): 15°C .

Diferencia final de temperatura (ΔT_{12}): 25°C .

Fórmula:

$$T = \Delta T k V + T_{\text{ambiente}}$$

Despeje:

Resultado:

Considera los elementos que se encuentran en la siguiente tabla. Trabaja de manera colaborativa, respetuosa y empática con tus compañeros y compañeras.

Criterios de evaluación	Puntos
Colaboración en equipo.	30
Resolución del ejercicio 1.	20
Resolución del ejercicio 2.	20
Resolución del ejercicio 3.	20
Presentación y claridad de respuestas.	10
Total	100

Has aprendido las diversas formas por las cuales el movimiento puede transferir energía, en el siguiente tema vas a analizar dicha transferencia a través de la forma como fluye, por medio



del flujo. Realizarás prototipos mecánicos físicos que ayuden a explicar dichos fenómenos. En la Física, la Química y la Biología, el uso de los prototipos mecánicos y los modelos digitales son herramientas que se deben poner en práctica para comprobar el conocimiento y tú creatividad.



La energía fluye

Lo que haremos

Comprender cómo la energía fluye y se transfiere a través de medios físicos, centrándonos en fluidos y su impacto en fenómenos hidráulicos. Explorar estos conceptos mediante entidades numéricas reales y algebraicas, considerando principios geométricos como el cálculo de área, volumen y más. Utilizar prototipos mecánicos físicos o modelos digitales para sumergirnos en el mundo fascinante de los fluidos y su papel en nuestra realidad.

Para empezar

Imagina un mundo donde la energía fluye como un río en constante cambio, influyendo en fenómenos que dan forma a nuestro entorno. Se embarcarán en la exploración de fluidos y fenómenos hidráulicos, donde principios geométricos y numéricos se entrelazan para revelar los secretos de esta corriente de energía. A través de prototipos físicos o modelos digitales, nos sumergiremos en el fascinante viaje de entender cómo la energía se manifiesta en el reino de los fluidos.

Es importante que tengas presente los siguientes conceptos para poder entender de manera más fácil las temáticas a abordar.

Cálculo: Es el proceso de calcular mediante un método para conseguir un resultado. Es un instrumento matemático empleado para examinar y solucionar cuestiones vinculadas a las cantidades y las conexiones entre estas, ya sean numéricas o simbólicas.

Energía: Habilidad de un cuerpo para llevar a cabo tareas debido a su ubicación en un escenario de fuerzas. Se puede expresar de diversas maneras, entre ellas: la energía cinética



(que se origina por el movimiento) y la energía potencial (que se origina por la ubicación en un campo de fuerzas).

Flujo: Acción y efecto de fluir. También se refiere al movimiento constante o continuo de algo, como los líquidos y los gases.

Hidráulica: Es la rama de la Física que estudia el comportamiento y el movimiento de los fluidos.

Medio: Espacio físico en que se desarrolla un fenómeno determinado. Se refiere al entorno físico o contexto en el que ocurre un fenómeno específico.

Prototipo: Ejemplar o modelo original o primer molde en el que se basa la fabricación de una figura u otra cosa.

Lo que sabemos

Realiza cada una de las siguientes actividades, según las instrucciones:

- Determina el valor numérico de las siguientes expresiones. Si $m = -2$, $n = 3$, $y = 10$.
 - $2m + n$
 - $m - n + y$
- Determina el valor numérico de las siguientes expresiones. Si $p = \frac{1}{4}$, $x = \frac{1}{3}$, $y = 10$, $z = \frac{1}{2}$.
 - $p^2 + 2px + x^2$
 - $\frac{p}{x} - \frac{y}{z} + 3$



3. Escribe en los paréntesis la letra que conteste correctamente.

a. A la atracción que se da entre las moléculas de un sólido y un líquido, cuando hacen contacto, se le llama ()

(a) Cohesión (b) Adhesión (c) Capilaridad (d) Viscosidad

b. La fuerza que mantiene unidas a las moléculas de un mismo cuerpo se le llama ()

(a) Cohesión (b) Adhesión (c) Capilaridad (d) Viscosidad

c. “La presión aplicada a un fluido encerrado se transmite con la misma intensidad a cada punto de éste y de las paredes del recipiente que los contiene.” Lo anterior fue enunciado por ()

(a) Blaise Pascal (b) Arquímedes de Siracusa (c) Daniel Bernoulli (d) Evangelista Toricelli

4. Ley de Newton que menciona: Un cuerpo permanece en estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme, a menos que una fuerza externa no equilibrada actúe sobre él. _____

5. Ley de Newton que menciona: Para cada acción debe haber una reacción igual y opuesta.



6. Relaciona las siguientes columnas escribiendo en el paréntesis la letra que corresponda.

() Líquido	a) Tiene carga positiva
() Sólido	b) Posee volumen definido, pero no forma definida
() Gas	c) Tiene carga negativa
() Electrón	d) Posee tanto forma como volumen definido
() Protón	e) No posee volumen ni forma definidos

7. Es el fenómeno físico por el cual la frecuencia recibida por el receptor es diferente a la emitida por el emisor, es decir; cuando un foco emisor de ondas se mueve respecto a un observador o viceversa, la frecuencia que recibirá el receptor será diferente a la del sonido emitido. _____

Ya aprendiste que la energía se transfiere a través del movimiento, por medio de la fricción, por la fuerza natural, por calor, entre otros. En este tema aprenderás que la energía puede fluir a través del movimiento, por medio de fluidos. Y a su vez, realizarás un prototipo físico que explique dichos fenómenos físicos.

¿Alguna vez te has preguntado cómo es que llega el agua potable o entubada a tu comunidad?



¡A informarnos!

Energía en fluidos y fenómenos hidráulicos

La importancia de la energía en nuestra existencia es innegable, ya que constituye el motor que impulsa el funcionamiento de la sociedad moderna. Desde las actividades más básicas de la vida cotidiana hasta los avances tecnológicos más sofisticados, la energía es un elemento fundamental que sostiene nuestra infraestructura y mejora nuestra calidad de vida. La educación, la salud, la industria y el entretenimiento dependen intrínsecamente de fuentes energéticas que permiten la realización de tareas esenciales y el desarrollo de innovaciones.

Además, la búsqueda de fuentes de energía más sostenibles y eficientes se ha convertido en un imperativo global, ya que el impacto ambiental de nuestras elecciones energéticas afecta directamente la salud del planeta. En última instancia, comprender la transferencia y utilización eficiente de la energía no solo es esencial para el progreso tecnológico, sino también para la preservación del medio ambiente y el bienestar de las generaciones futuras.

Para reflexionar.

La palabra "energía" tiene una presencia constante en nuestras vidas, ya sea en la educación formal, la televisión, las redes sociales o cuando la escuchamos de boca de algún influencer. La sociedad moderna, tal como la conocemos, está intrínsecamente ligada a la energía; de hecho, nuestra existencia como sociedad depende de ella. Las cuestiones vinculadas con la energía, tales como sus fuentes, producción y consumo, son elementos recurrentes en nuestros análisis científicos, políticos, económicos y ambientales.



¿Qué es un fluido?

Un fluido es una sustancia que cambia de forma continuamente (fluye) bajo la aplicación de una tensión tangencial, por muy pequeña que sea. Por lo tanto, para este tema cuando hablemos de fluidos estaremos haciendo referencia a los gases y a los líquidos.

Un fluido se puede definir como la sustancia que fluye y toma la forma del recipiente que lo contiene, esta cambia continuamente bajo un esfuerzo de corte, por pequeño que sea.

- El material de la misma composición puede comportarse como un fluido o no, lo que depende de las condiciones en que se encuentre.
- Lo que caracteriza a un fluido es su comportamiento y no su composición.
- La ciencia que estudia el comportamiento mecánico de los fluidos en reposo o en movimiento, así como la interacción con su entorno, es la mecánica de fluidos, como superficies de sólidos o interfaces con otros fluidos, (Cengel, mecánica de fluidos).

En la siguiente tabla se muestran algunas magnitudes importantes utilizadas en la mecánica de fluidos.

Magnitudes derivadas importantes en la mecánica de fluidos

Magnitud	Símbolo	Ecuación dimensional	Unidades en el SI	Sistema inglés
<i>Magnitudes geométricas</i>				
Angulo	---	Adimensional	rad	
Área	A	$[L]^2$	m^2	
Momento 1.º de superficie	---	$[L]^3$	m^3	
Momento 2.º de superficie	---	$[L]^4$	m^4	
Volumen	V	$[L]^3$	m^3	
<i>Magnitudes cinemáticas</i>				
Aceleración angular	α	$[T]^{-2}$	rad/s ²	
Aceleración lineal	a	$[L][T]^{-2}$	m/s ²	
Caudal volumétrico	Q	$[L]^3[T]^{-1}$	m ³ /s	
Caudal másico	G	$[M][T]^{-1}$	Kg/s	
Velocidad angular	ω	$[T]^{-1}$	rad/s	
Velocidad lineal	v	$[L][T]^{-1}$	m/s	
Viscosidad cinemática	ν	$[L]^2[T]^{-1}$	m ² /s	
<i>Magnitudes dinámicas</i>				
Densidad	ρ	$[M][L]^{-3}$	Kg/m ³	
Densidad relativa	δ	Adimensional	---	
Esfuerzo cortante	τ	$[M][L]^{-1}[T]^{-2}$	$P_a = N/m^2 = kg/m \cdot s^2$	
Fuerza	F	$[M][L][T]^{-2}$	$N = Kg \cdot m/s^2$	
Impulso, cantidad de movimiento	I	$[M][L][T]^{-1}$	$N \cdot s = Kg \cdot m/s$	
Módulo de elasticidad	E	$[M][L]^{-1}[T]^{-2}$	$P_a = N/m^2 = kg/m \cdot s^2$	
Momento cinético	---	$[M][L]^2[T]^{-1}$	$Kg \cdot m^2/s$	
Momento de inercia	I_x, I_y, I_o	$[M][L]^2$	$Kg \cdot m^2$	
Peso específico	γ	$[M][L]^{-2}[T]^{-2}$	$N/m^3 = kg/m^2 \cdot s^2$	
Potencia	P	$[M][L]^2[T]^{-3}$	$Watt = J/s = Kg \cdot m^2/s^3$	
Presión	p	$[M][L]^{-1}[T]^{-2}$	$Pa = N/m^2 = kg/m \cdot s^2$	
Trabajo, energía	W, E	$[M][L]^2[T]^{-2}$	$N \cdot m = Kg \cdot m^2/s^2$	
Tensión superficial	σ	$[M]^2[T]^{-2}$	$N / m = Kg / s^2$	
Viscosidad dinámica	μ	$[M][L]^{-1}[T]^{-1}$	$Pa \cdot s = kg/m \cdot s$	

Tabla 7. Magnitudes derivadas importantes en la mecánica de fluidos.

<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/35385/secme-22781.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

La energía fluye en forma de líquidos y gases

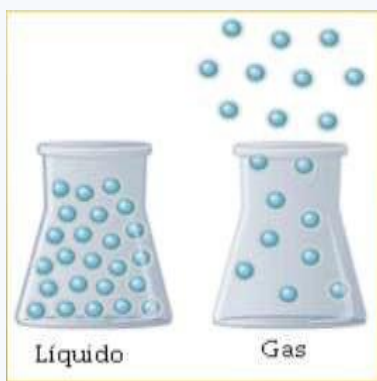
Los líquidos y los gases son diferentes entre sí, pero juntos conforman lo que se conoce como fluidos, denominados así por su capacidad de fluir o escurrir.

En los líquidos, los átomos se encuentran más alejados unos de otros, en comparación con los átomos de un sólido y, por tanto, las fuerzas de cohesión que existen entre ellos son más débiles.

En los sistemas con estado gaseoso, las moléculas presentan una gran separación a diferencia de los sólidos, así como los líquidos, por lo que es poca la fuerza de cohesión entre las partículas, lo que provoca que se muevan hacia todos lados y no tomen la forma del contenedor en el que se encuentran y mucho menos lo ocupen todo, a diferencia de los otros dos estados.

Imagen 43. Líquido y Gas. Imagen de referencia. Tomada de:

<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/35385/secme-22781.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



Propiedades de los fluidos

Los fluidos tienen ciertas características que los distinguen, entre ellas se encuentran las siguientes:

a) Densidad específica o absoluta

La densidad es la masa por unidad de volumen y tiene unidades de kilogramos por metro cúbico o libras masa por pie cúbico. Su expresión matemática es: $\rho = \frac{m}{V}$

La densidad del agua destilada a la presión atmosférica de 4 grados centígrados de temperatura es de 1000 kg/m³ (62.4 lbm/ft³) y, cuando la temperatura aumenta la densidad disminuye.

b) Peso específico (γ , gamma)

La fuerza gravitacional por unidad de volumen de fluido, o simplemente el peso por unidad de volumen. Su expresión matemática es: $\gamma = \rho \cdot g = \frac{W}{V}$

El agua a 20°C tiene un peso específico de 9.79 kN/m³.

c) Densidad relativa

Es la relación entre la masa de un cuerpo y la masa de un mismo volumen de agua destilada a la presión atmosférica y 4°C. Es una magnitud adimensional.

La densidad relativa es una función de la temperatura y la presión.



d) Volumen específico

El volumen específico es el recíproco de la densidad absoluta, o sea, el volumen que ocupa 1 kg de masa de la sustancia. Su expresión matemática es: $v = \frac{1}{\rho}$

e) Viscosidad

Es una medida de resistencia de los fluidos a las deformaciones producidas por tensiones cortantes o de tracción. Por ejemplo, la miel es más viscosa que el agua.

La distinción entre un sólido y un fluido viscoso como el agua o el aire es el esfuerzo cortante.

Medios de fluidos

Los fluidos son sustancias que pueden fluir y no tienen una forma fija. En el contexto de los medios físicos, algunos ejemplos de fluidos comunes son:

Líquidos

Agua: Es uno de los fluidos más conocidos y es esencial para la vida. Tiene la capacidad de fluir y adaptarse a la forma de su contenedor.

Aceite: Es otro ejemplo de líquido que puede fluir y se utiliza en diversas aplicaciones industriales y doméstica.

Imagen 44. Líquidos agua y aceite. Imagen de referencia



Gases

Aire: Aunque es un gas, el aire también se clasifica como un fluido, ya que puede fluir y ocupar todo el espacio disponible en su contenedor.

Dióxido de carbono CO_2 : Es otro gas que puede comportarse como un fluido en ciertas condiciones.

Imagen 45. Gases: aire y dióxido de carbono. Imagen de referencia.



Estos fluidos juegan un papel crucial en una variedad de fenómenos físicos y son fundamentales para entender la transferencia de energía en entornos físicos. En particular, a la capacidad de los líquidos y gases para transportar y transferir energía en diversas formas.

Principio de hidrodinámica

Se encarga de estudiar el comportamiento del movimiento de los fluidos, se fundamenta principalmente en los fluidos incompresibles que son los líquidos; para su estudio considera la **velocidad, presión, flujo y gasto**. La velocidad representa el espacio recorrido en un

determinado tiempo. La presión mide la fuerza resultante sobre una dirección. El flujo es la cantidad de masa de líquido que fluye a través de una tubería en un segundo. El gasto hace referencia a la relación entre el volumen del líquido que fluye por un conducto y el tiempo que tarda en fluir.

La hidrodinámica tiene aplicación en diversas áreas de la vida cotidiana, por ejemplo, se utiliza para el diseño y construcción de presas, canales, acueductos, turbinas, amortiguadores, entre otras muchas más.

Ecuación de Bernoulli

La ecuación de Bernoulli describe la relación entre la presión, la velocidad y la altura de un fluido en movimiento. *"En un líquido ideal cuyo flujo es estacionario, la suma de las energías cinética, potencial y de presión que tiene el líquido en un punto, es igual a la suma de estas energías en otro punto cualquiera".*

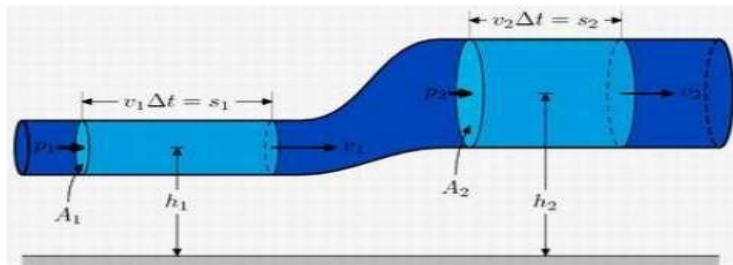
La ecuación de Bernoulli, es la siguiente.

Imagen 46. Ecuación del Teorema de Bernoulli. Se adjunta imagen de referencia.

<https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/16715/LECT147.pdf?sequence=1#:~:text=Estudia%20el%20comportamiento%20del%20movimiento,%2C%20presi%C3%B3n%2C%20flujo%20y%20gasto.>

ECUACIÓN DEL TEOREMA DE BERNOULLI

$$\frac{(v_1)^2}{2} + gh_1 + \frac{P_1}{\rho_1} = \frac{(v_2)^2}{2} + gh_2 + \frac{P_2}{\rho_2}$$



La ecuación de Bernoulli es un principio más general que describe la relación entre la presión, la velocidad y la altura de un fluido en movimiento.

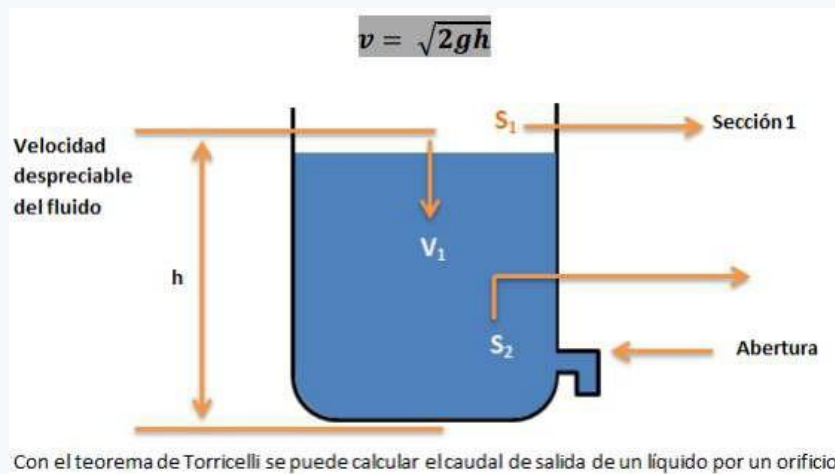
Teorema de Torricelli

El teorema de Torricelli fue establecido por Evangelista Torricelli. Describe la velocidad de salida de un fluido desde un orificio en un recipiente. El teorema de Torricelli es un principio complementario a la ecuación de Bernoulli en el estudio de fluidos.

Una de las aplicaciones del Teorema enuncia: *La velocidad con la que sale un líquido por el orificio de un recipiente es igual a la que adquiriría un cuerpo que se dejara caer libremente desde la superficie libre del líquido hasta el nivel del orificio.* El Teorema se fundamenta en la siguiente ecuación:

Imagen 47. Teorema de Torricelli. Se adjunta imagen de referencia.

<https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/16715/LECT147.pdf?sequence=1#:~:text=Estudia%20el%20comportamiento%20del%20movimiento,%2C%20presi%C3%B3n%2C%20flujo%20y%20gasto.>





Sistema hidráulico

Antes de explorar en detalle los sistemas hidráulicos, es esencial comprender qué es la hidráulica.

La hidráulica es una rama de la física y la ingeniería que se ocupa del estudio de los fluidos, especialmente de cómo se comportan y cómo se pueden utilizar para transmitir fuerzas. En el contexto de la energía y la mecánica de fluidos, la hidráulica se centra en la aplicación práctica de los principios relacionados con líquidos, como el agua o aceites, para realizar tareas específicas.

Puedes definir un sistema hidráulico de la siguiente manera, considerando la información proporcionada: un sistema hidráulico es un conjunto de componentes interconectados, diseñados para utilizar fluidos incompresibles, como aceite hidráulico, con el objetivo de transmitir energía y realizar trabajos mecánicos. Estos sistemas se basan en el principio fundamental de la incompresibilidad de los fluidos, lo que les permite transmitir fuerza y movimiento de manera eficiente y precisa. Los componentes clave de un sistema hidráulico incluyen una bomba hidráulica para generar flujo de fluido, cilindros hidráulicos para convertir la energía hidráulica en movimiento lineal, válvulas para controlar el flujo y la dirección del fluido, y otros elementos como depósitos de aceite, filtros y conductos que aseguran el funcionamiento eficiente y la integridad del sistema.

Estos sistemas son ampliamente utilizados en diversas aplicaciones, desde maquinaria industrial hasta sistemas de frenos y control de movimientos en diferentes campos de la ingeniería. La eficiencia y precisión de los sistemas hidráulicos los convierten en una opción valiosa para transmitir grandes cantidades de fuerza con control preciso en una variedad de aplicaciones prácticas.

Cuando la energía fluye a través de medios físicos, especialmente fluidos, puede tener un impacto significativo en fenómenos hidráulicos. En el contexto hidráulico, la energía puede manifestarse como energía cinética o energía potencial, y su transferencia puede influir en fenómenos como el movimiento de fluidos en tuberías, la generación de electricidad mediante presas hidroeléctricas o la operación de sistemas hidráulicos en maquinaria. La comprensión de cómo la energía fluye y se transfiere en estos entornos es esencial para diseñar y comprender fenómenos hidráulicos y aplicar estos principios en diversos campos de la ingeniería y la ciencia.

Fenómenos Hidráulicos

Los fenómenos hidráulicos se manifiestan en una variedad de situaciones en la vida cotidiana y en diversas aplicaciones industriales. Los siguientes son algunos ejemplos de fenómenos hidráulicos.

1. Flujo en tubos y conductos:

El flujo de agua a través de tuberías en sistemas de abastecimiento de agua y alcantarillado es un ejemplo común de fenómenos hidráulicos.

Imagen 48. Flujo en tubos y conductos. Imagen de referencia.



2. Prensas hidráulicas:

Las prensas hidráulicas utilizan fluidos para multiplicar la fuerza aplicada. Son fundamentales en la industria para formar, estampar y moldear materiales.

Imagen 49. Prensa hidráulica. Imagen de referencia.



3. Sistemas de frenado de automóviles:

Los sistemas de frenado hidráulico en los automóviles utilizan fluidos para transmitir la fuerza desde el pedal de freno hasta las ruedas, permitiendo un control preciso y eficiente de la velocidad del vehículo.

Imagen 50. Sistemas de frenados en automóviles. Imagen de referencia.



4. Amortiguadores y suspensión:

Los sistemas hidráulicos se emplean en amortiguadores y sistemas de suspensión de vehículos

para absorber impactos y proporcionar un viaje más suave.

Imagen 51. Amortiguadores y suspensión. Imagen de referencia.



5. Cilindros hidráulicos en maquinaria pesada:

Mucha maquinaria pesada, como excavadoras y grúas, utiliza cilindros hidráulicos para realizar movimientos precisos y levantar cargas pesadas.

Imagen 52. Maquinaria pesada. Imagen de referencia.



6. Compresores hidráulicos en aviones:

Los aviones utilizan sistemas hidráulicos para operar los frenos, el tren de aterrizaje y otros mecanismos críticos.

Imagen 53. Compresores hidráulicos en aviones. Imagen de referencia.



7. Puertas hidráulicas:

Algunas compuertas en presas y esclusas se controlan mediante sistemas hidráulicos para regular el flujo de agua.

Imagen 54. Puertas hidráulicas. Imagen de referencia.



8. Elevadores hidráulicos:

Elevadores en edificios y garajes a menudo emplean sistemas hidráulicos para el movimiento vertical eficiente.

Imagen 55. Elevadores hidráulicos. Imagen de referencia.



9. Sistemas de dirección asistida en automóviles:

Los sistemas de dirección asistida utilizan fluidos hidráulicos para facilitar el giro del volante, mejorando la maniobrabilidad del vehículo.

Imagen 56. Sistemas de dirección asistida. Imagen de referencia.



10. Sistemas de control de Vuelo en aeronaves:

Los aviones utilizan sistemas hidráulicos para controlar superficies de vuelo como alerones, elevadores y timones.

Imagen 57. Sistemas de control de vuelo. Imagen de referencia.





Conceptos geométricos

El pensamiento matemático y su lenguaje se aplican en varias disciplinas, es un recurso valioso que se utiliza para representar fenómenos naturales y físicos que suceden en la vida cotidiana, incluso en tu propia comunidad. Las matemáticas son transversales y son una herramienta muy importante en la física, la química y la biología, la estadística, las ciencias sociales, la historia, etc. A continuación, recordaras algunos conceptos que debes tener presentes para poder aplicarlos en los temas que estás aprendiendo.

¿Qué es el área?

En matemáticas, el área es una medida de la superficie que ocupa una figura plana, es decir, es una medida que indica el espacio delimitado por el contorno de una figura. Ten en cuenta que el área se puede calcular en figuras planas y no planas, como una esfera, un cilindro o un cono.

Ejemplo: Imaginemos un sistema hidráulico que consiste en un cilindro con un pistón.

Queremos calcular la fuerza ejercida por el pistón y cómo afecta a la presión en el sistema.

Datos: - Diámetro del pistón (D): 0.02 m - Radio del pistón (r): $D/2$ - Fuerza aplicada en el pistón (F): 500 N - Área del pistón (A): $\pi \cdot r^2$	Fórmula: La presión (P) se puede calcular utilizando la fórmula de presión hidrostática: $P = F/A$	La fuerza (F) se relaciona con la presión (P) y el área (A).

¿Qué es el volumen?

Podemos definir el volumen como la magnitud que expresa el tamaño de un cuerpo en tres dimensiones, es decir, al espacio que ocupa un cuerpo geométrico a lo largo, a lo ancho y lo alto, su unidad de medición es el m^3 , según el SI.

Ejemplo: En un sistema hidráulico, se tiene un tanque rectangular conectado a través de una red de tuberías a otro tanque cónico. La base del tanque rectangular mide 2 metros por 3 metros, y su altura es de 4 metros. El tanque cónico tiene un radio en la base de 1 metro y una altura de 6 metros. Se desea calcular el volumen total de agua en ambos tanques.

Datos: - Tanque rectangular: base = 2 m, longitud = 3 m, altura = 4 m. - Tanque cónico: radio de la base = 1 m, altura = 6 m.	Fórmulas: - Volumen del tanque rectangular: $V_{rectangular} = \text{base} \times \text{longitud} \times \text{altura}$. - Volumen del tanque cónico: $V_{cónico} = \frac{1}{3}\pi r^2 h$
Despejes y Resultados: 1. Tanque Rectangular: - Fórmula: $V_{rectangular} = 2m \times 3m \times 4m$ - Resultado: $V_{rectangular} = 24m^3$ 2. Tanque Cónico: - Fórmula: $V_{cónico} = \frac{1}{3}\pi(1m)^2 \times 6m$.	Resultado Total: $V_{total} = V_{rectangular} + V_{cónico} = 24m^3 + 6.28m^3$ $= 30.28m^3$

- Resultado: $V_{\text{cónico}}$ =	
$6.28m^3$ (aproximado).	

¿Qué es el perímetro?

Conocer el volumen, el perímetro y el área de las figuras geométricas es fundamental por varias razones, y su importancia se extiende a diversas áreas de la vida, como la arquitectura, la ingeniería, la física, la geografía y las ciencias naturales. No solo es esencial en campos específicos, sino que también mejora la capacidad para resolver problemas prácticos y tomar decisiones informadas en diversas situaciones. Estas propiedades geométricas son herramientas fundamentales en la vida diaria y en el desarrollo de la sociedad.

Sabías que... Los conceptos de área, volumen y perímetro, fundamentales en geometría, tienen sus orígenes en civilizaciones antiguas como Mesopotamia y Egipto, donde se utilizaban para medir terrenos y construir edificaciones. La formalización de la geometría se produjo en la Grecia antigua con Euclides, quien estableció los fundamentos en "Los Elementos" alrededor del año 300 a.C.

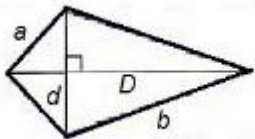
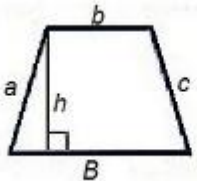
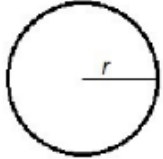
A lo largo de la historia, matemáticos islámicos y medievales, así como pensadores durante el Renacimiento, contribuyeron al desarrollo y refinamiento de estos conceptos. La geometría ha evolucionado continuamente, incorporando nuevas ramas y métodos, y sigue siendo esencial en áreas como la arquitectura, la ingeniería y la resolución de problemas del mundo.

A continuación, se presentan algunos ejemplos de cómo calcular el área, el perímetro y el volumen de algunas figuras geométricas.

Tabla 8. Ilustración de cuadro con ejemplos del cálculo del área, el perímetro y el volumen de figuras geométricas.

Imagen de referencia.

A=Área, P=Perímetro y V=Volumen			Ejemplos
Cuadrado	$A = a^2$ $P = 4 \cdot a$		15 cm de longitud por lado. Solución: $A = a^2 = (15 \text{ cm})^2 = 225 \text{ cm}^2$ $P = 4 (15 \text{ cm}) = 60 \text{ cm}$
Triángulo	$A = \frac{b \cdot h}{2}$ $P = a + b + c$		$b=6 \text{ cm}$ y $h=8 \text{ cm}$. $A = (6)(8)/2 = 24 \text{ cm}^2$ Lados $a= 3 \text{ cm}$, $b = 4 \text{ cm}$, y $c = 5 \text{ cm}$. $P = 3 + 4 + 5 = 12 \text{ cm}$
Rectángulo	$A = b \cdot a$ $P = 2 \cdot (b + a)$		Longitud (l) de 8 cm y ancho (w) de 5 cm. $A = (8 \text{ cm})(5 \text{ cm}) = 40 \text{ cm}^2$ $P = (2) (8 + 5) = 26 \text{ cm}$
Paralelogramo	$A = b \cdot h$ $P = 2 \cdot (b + a)$		Base $b = 8 \text{ cm}$ y una altura $h = 5 \text{ cm}$. $A = (8)(5) = 40 \text{ cm}^2$ Lados adyacentes de longitud $a = 10 \text{ cm}$ y $b = 15 \text{ cm}$. $P = 2(15 + 10) = 50 \text{ cm}$
Rombo	$A = \frac{D \cdot d}{2}$ $P = 4 \cdot a$		Longitud $L=6 \text{ m}$ y diagonales $d_1=8 \text{ cm}$ y $D_2=10 \text{ cm}$. $A = \frac{(8)(10)}{2} = 40 \text{ cm}^2$ $P = (4)(6) = 24 \text{ cm}$

Cometa 	$A = \frac{D \cdot d}{2}$ $P = 2 \cdot (b + a)$	Lado 1=8cm Lado 2=6cm Diagonal 1=10 cm Diagonal 2=12 cm $A = \frac{(10)(12)}{2} = \frac{120}{2} = 60cm^2$ $P = (2)(8 + 6) = (2)(14) = 28cm$
Trapecio 	$A = \frac{(B + b) \cdot h}{2}$ $P = B + b + a + c$	Longitud de la base mayor b1= 8cm Longitud de la base menor b2= 5cm Altura h= 6cm Longitud de los lados no paralelos S1 y S2= 7cm c/u. $A = \frac{6}{2} (8 + 5) = \frac{6}{2} (13) = (3)(13)$ $= 39 cm^2$ $P = 8 + 5 + 7 + 7 = 27 cm$
Círculo 	$A = \pi \cdot r^2$ $P = 2 \cdot \pi \cdot r$	$A = 25cm^2$ $r = \sqrt{\frac{A}{\pi}} = \sqrt{25/3.14159} = 2.82cm$ $P = (2)(3.14159)(2.82) = 17.72cm$ sí tenemos un radio de 4 cm y $\pi = 3.14159$, para saber el Ángulo: $A = (3.14159) (4cm)^2$ $= (3.14159) (16cm^2)$ $= 50.2655cm^2$

Cubo	$A = 6 \cdot a^2$ $V = a^3$	Longitud de 5cm $A = (6)(5cm)^2 = (6)(25cm^2)$ $= 150cm^2$ $P = 4xL = (4)(5cm) = 20cm$ $V = (5cm)^3 = 125cm^3$
Esfera	$A = 4 \cdot \pi \cdot R^2$ $V = \frac{4 \cdot \pi \cdot R^3}{3}$	R= 5cm $A=4\pi(5)^2 = 4\pi \times 25 = 100\pi cm^2 =$ $314.16cm^2$ $V=3/4\pi(5)^3 = \frac{4}{3}\pi \times 125 = \frac{500}{3}\pi cm^3 =$ $523.60cm^3$ Circunferencia: $C=2\pi \times 5 = 10\pi cm = 31.42cm$
Ortoedro	$A = 2 \cdot (a \cdot b + a \cdot c + b \cdot c)$ $V = a \cdot b \cdot c$	Longitud 6cm, Ancho 4cm, Altura 3cm $A = (2)(6x4 + 4x3 + 3x6)$ $= (29)(24 + 12 + 18)$ $= (2)(54) = 108 cm^2$ $P = 4 \times (6 + 4 + 3) = 4 \times 13$ $= 52cm$ $V = 6x4x3 = 72cm^3$
Cilindro	$A = 2\pi \cdot R(h + R)$ $V = \pi \cdot R^2 \cdot h$	Radio= 4cm y Altura =8cm $A=2\pi x4^2 + 2\pi x4x8 = 32\pi + 64\pi =$ $288cm^2$ $P=2\pi x4 = 25.13cm$ $V=\pi x4^2 x8 = 256\pi cm^3$



Los principios geométricos como el cálculo de área y volumen son esenciales para entender el comportamiento de los fluidos en movimiento por varias razones, algunas de ellas son las siguientes:

1. Determinación de áreas transversales y volúmenes: El cálculo de áreas transversales y volúmenes es fundamental al estudiar el flujo de fluidos a través de conductos, tuberías o canales. Conocer el área de la sección transversal de un conducto es esencial para calcular el caudal y entender cómo los fluidos ocupan y se desplazan en el espacio.

2. Velocidad del flujo: El área transversal de un conducto afecta directamente la velocidad del flujo. Según la ecuación de continuidad, que relaciona la velocidad y el área de la sección transversal, un cambio en el área afecta la velocidad del fluido.

Por lo tanto, comprender y calcular el área es crucial para analizar cómo varía la velocidad en diferentes puntos del sistema.

3. Presión en fluidos: El cálculo de áreas es fundamental para comprender la distribución de la presión en un fluido. Según la ecuación fundamental de la hidrostática, la presión en un fluido en reposo varía con la profundidad y el área de la superficie sumergida. Entender la geometría asociada con la distribución de presiones es esencial para analizar el equilibrio de fuerzas en un fluido.

4. Principio de Bernoulli: El principio de Bernoulli que describe la relación entre la presión, la velocidad y la altura en un flujo de fluido, utiliza conceptos geométricos. La variación en la altura y el área de la sección transversal afecta la energía cinética y potencial del fluido, lo que a su vez influye en la presión.

5. Diseño de sistemas hidráulicos: En ingeniería y diseño de sistemas hidráulicos, el



conocimiento de áreas y volúmenes es esencial para dimensionar conductos, tuberías y componentes. Un diseño eficiente y seguro requiere comprender cómo la geometría del sistema afecta el flujo de fluidos y las fuerzas involucradas.

6. Modelado matemático: Al desarrollar modelos matemáticos para representar el comportamiento de los fluidos en movimiento, se utilizan principios geométricos para derivar ecuaciones y relaciones. La geometría del sistema se traduce en ecuaciones que describen cómo las variables relevantes cambian con el tiempo y el espacio.

¡Es tu turno!

1. Primera parte. Realiza lo que se te solicita a continuación.
 - a. Formen equipos colaborativos de trabajo.
 - b. Investiguen que necesidades tiene la comunidad y en donde se pueda hacer uso del sistema hidráulico y cuidado del medio ambiente.
 - c. Investiga sobre algún prototipo que puedan hacer para satisfacer esa necesidad.
 - d. Recolecten todos los materiales necesarios para crear dicho prototipo.
 - e. Elaboren el prototipo.
 - f. Presenten el prototipo.

Para realizar la investigación revisa la siguiente lista para obtener un buen resultado de aprendizaje.



Actividad	Puntos
Formación de equipos colaborativos.	10
Investigación de necesidades de la comunidad.	15
Investigación sobre un prototipo viable.	15
Recolección de materiales.	15
Elaboración del prototipo.	20
Presentación del prototipo.	25
Total	100

2. Segunda parte. En equipos colaborativos de trabajo, presenten ante la comunidad estudiantil y al público en general el prototipo que crearon, la presentación debe incluir lo siguiente:

- Presentación del equipo de trabajo.
- Presentación del prototipo.
- Explicar para qué es (la necesidad a cubrir).
- Explicar cómo se usa.
- Explicar los materiales utilizados.
- Explicar la elaboración.

Para realizar el prototipo revisa la siguiente lista para obtener un buen resultado de aprendizaje.

Criterios de Evaluación	Puntuación
Presentación del equipo de trabajo	10
Presentación del prototipo	30
Explicación de la necesidad a cubrir	30



Explicación de cómo se usa	20
Explicación de los materiales a utilizar	5
Explicación de la elaboración	5
Total	100

3. Tercera parte. Continuando con los mismos equipos de trabajo, realicen un póster que les ayude para su presentación del prototipo.

Para realizar el póster revisa la siguiente lista para obtener un buen resultado de aprendizaje.

Criterios de Evaluación	Puntaje asignado (de 0 a 100)
Creatividad y diseño del póster	10
Claridad en la presentación	15
Coherencia de la información	15
Uso adecuado de elementos visuales	10
Integración de contenido técnico	10
Colaboración en el equipo	10
Cumplimiento de plazos	10
Originalidad e innovación	10
Comunicación efectiva del prototipo	10
Total	100

¡Recuperemos nuevos saberes!

Formen equipos colaborativos y realicen los siguientes ejercicios.

- a. Ley de Pascal en un gato hidráulico.

Imagina un gato hidráulico utilizado para levantar un automóvil. El área del pistón pequeño donde se aplica la fuerza es de 50 cm^2 , y el área del pistón grande que levanta el automóvil es de 500 cm^2 . La fuerza aplicada en el pistón pequeño es de 200 N .

Datos: - Área del pistón pequeño (A_1): 50 cm^2 - Área del pistón grande (A_2): 500 cm^2 - Fuerza aplicada (F_1): 200 N	Fórmulas: $P_1 = \frac{F_1}{A_1}$ $P_2 = \frac{F_2}{A_2}$ $P_1 = P_2$
Despeje:	Resultado:

b. Presión en un tubo hidráulico.

Imagina un tubo hidráulico que se bifurca en dos ramas. La rama 1 tiene un diámetro de 2cm y la rama 2 tiene un diámetro de 4cm. Si la presión en la rama 1 es de 100kPa, ¿cuál es la presión en la rama 2?

Datos: - Diámetro de la rama 1 (D_1): 2 cm - Diámetro de la rama 2 (D_2): 4cm - Presión en la rama 1 (P_1): 100kPa	Fórmulas: $A_1 = \frac{\pi x D_1^2}{4}$ $A_2 = \frac{\pi x D_2^2}{4}$ $P_1 \cdot A_1 = P_2 \cdot A_2$
Sustitución:	Resultado:

c. Velocidad del agua en un tubo Venturi.

En un sistema hidráulico, se utiliza un tubo Venturi para medir la velocidad del agua en un conducto. Si el área de la sección del tubo Venturi es de 0.01 m^2 y la presión en la garganta es de 200 kPa ¿cuál es la velocidad del agua?

Datos: Área de la sección del tubo Venturi (A): 0.01 m^2 Presión en la garganta (P): 200 kPa Densidad del agua (ρ): $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	Fórmula: $v = \sqrt{\frac{2 \cdot P_1 - P_2}{\rho \cdot \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2 - 1}}$
Despeje:	Resultado:

Revisa la siguiente lista de cotejo para obtener un buen resultado de aprendizaje.

Criterios de evaluación	Puntos asignados
Colaboración en equipo (20 puntos)	
Participación activa y equitativa de todos los miembros del equipo en la resolución de los problemas prácticos.	10
Comunicación efectiva entre los miembros del equipo.	5
Colaboración y apoyo mutuo en la comprensión y solución de los ejercicios.	5
Resolución de problemas (60 puntos)	
Ejercicio a: Correcta identificación y aplicación de conceptos y fórmulas.	20
Ejercicio b: Proceso lógico y correcta aplicación de métodos para la solución.	20
Ejercicio c: Aplicación de estrategias adecuadas para la resolución del problema.	20



Presentación y organización (10 puntos)	
Claridad en la presentación de los resultados y procedimientos.	5
Organización y estructura lógica en la presentación de la solución.	5
Cumplimiento de instrucciones (10 puntos)	
Realización de los tres ejercicios prácticos especificados en las instrucciones.	10
Total	100

En el momento de aprendizaje estudiado aprendiste sobre la transferencia, formas, transformaciones de energía y los fenómenos físicos en los que se expresan. En el siguiente momento aprenderás más sobre la energía y lo que involucra el calor como una forma de su transferencia.



El calor como fuente de energía en mi contexto

Que el estudiantado compruebe que el calor es una fuente de energía presente en diferentes sistemas de su entorno, apoyándose en el pensamiento matemático y las Tecnologías de la información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digitales (TICCAD), para entender los cambios de la materia y la energía.

¿Calor o temperatura?, no los confundas

Lo que haremos

Identificar las diferencias entre calor y temperatura mediante experimentos y actividades aplicadas al contexto, que permitan obtener conocimientos, desarrollar habilidades y aptitudes en el campo de las ciencias experimentales con el apoyo del lenguaje natural y algebraico. Lo que contribuirá a reforzar tu formación para enfrentar los desafíos diarios, para que desarrolles aprendizajes significativos que produzcan en tus pensamientos un cambio continuo.

Para empezar

¿Qué es más caliente o frío, una taza de café o un vaso de agua fría? Probablemente tengas la respuesta, mediante la observación y el conocimiento empírico o que lo identifiques a través del sentido del tacto.

En nuestra vida diaria es posible confundir los conceptos de calor y temperatura, ya que están estrechamente vinculados.

Para comprender esto, no olvidemos que la materia está compuesta por átomos y moléculas que frecuentemente están en movimiento y cuando estos se aceleran sucede que cambian de

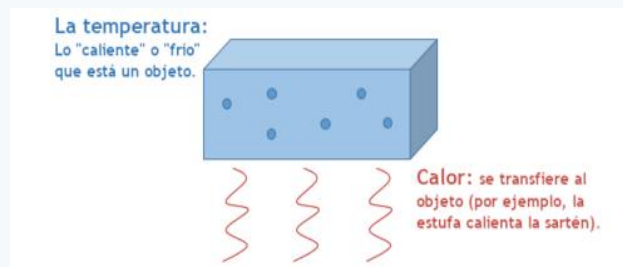
un nivel de energía a otro, llamado energía cinética. Esta energía se vincula con una propiedad y sirve para saber si una persona u objeto puede estar tan caliente o frío.

La energía que se transfiere entre dos cuerpos por una diferencia de temperatura se conoce como calor y su unidad en el Sistema Internacional es el Joule (J).

La propiedad que determina si se transfiere o no energía entre dos cuerpos es la temperatura y su unidad en el Sistema Internacional es Kelvin (K), sin embargo, existen otras unidades, Celsius ($^{\circ}\text{C}$), Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$) o Rankine ($^{\circ}\text{R}$). Hay que tener en cuenta que la temperatura va a depender del estado físico del cuerpo y es la descripción cualitativa de lo frío o caliente.

Imagen 58. Calor vs temperatura. Imagen de referencia. Energy Education.

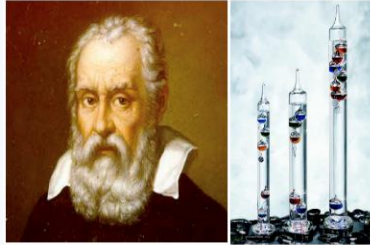
https://energyeducation.ca/Enciclopedia_de_Energia/index.php/Calor_vs_temperatura#cite_note-3



Sabías que... El termómetro proviene de los vocablos *thermos* que significa calor y *metron*, medida. Como recordarás en 1603 fue Galileo Galilei el primero en construir un termómetro. Tenía una columna de agua encerrada en un tubo que se dilataba al aumentar la temperatura y se contraía cuando ésta disminuía. El funcionamiento de este se basa en la diferencia de densidad que experimentan los cuerpos al cambiar su temperatura.

Ilustración 59. Retrato de Galileo Galilei (izquierda) y ejemplo de un termómetro de Galileo actual (derecha).

Imagen de referencia. Tomada de: <https://perosimuove.com/2013/05/16/astro-inventos-el-termometro/>



Sabemos que algunos compuestos sólidos al mezclarse con el fluido más común de nuestro planeta que es el agua, solo aplicando energía cinética y potencial que están asociadas con los movimientos de traslación, rotación y vibratorios, producen calor que se transfiere por conducción al medio físico que lo contenga.

Lo que sabemos

Instrucciones. Contesta en tu cuaderno de trabajo las siguientes preguntas:

1. ¿Define qué es calor?
2. ¿Define qué es temperatura?
3. ¿Cuál es la diferencia entre calor y temperatura?
4. ¿Con qué instrumento mides la temperatura?
5. ¿En qué unidades se mide el calor?
6. ¿Qué es el calor latente?

Una vez analizados los conceptos anteriores referentes al calor y la temperatura, estudiarás las escalas termométricas, así como las conversiones entre las diferentes escalas que hay en el mundo.

¿A qué piensas que se debe el calor o el frío que sientes en determinado momento? ¿A la sensación térmica o la temperatura?

¡A informarnos!

Ilustración 60. Ilustración Dios del fuego Teotihuacano Huehuetéotl.

<https://www.lifeder.com/dioses-teotihuacanos/>



La percepción de calor o frío tiene una estrecha relación con nuestro día a día. El ser humano primitivo atribuía al fuego características extraordinarias, por lo que lo veía como un dios. Alrededor del siglo XVIII, se creía que el calor era una sustancia que pertenecía a los cuerpos y que tenía la capacidad de transmitirse de uno a otro, a lo que se le denominaba calórico. Aún en el siglo XVIII, no existía un método preciso para determinar lo caliente o lo frío de un cuerpo. Un doctor medía la temperatura de un paciente al tocar su frente; un panadero determinaba la temperatura de su horno basándose en el color de las brasas y así un sinnúmero de ejemplos más.



Repasemos lo aprendido

Instrucciones. Realiza las siguientes actividades conforme a las indicaciones.

1. De la lectura del fuego y ampliando la información mediante una investigación documental, en parejas, elaboren un cuadernillo sobre el origen del fuego y cómo lo consideraban las antiguas civilizaciones.
2. Mediante la vinculación con *Lengua, comunicación y cultura digital I*, revisen qué es la composición de textos con el propósito de aplicar el resumen y el relato simple en la elaboración de su cuadernillo, como estrategias que permite transitar de la lectura a la escritura.

Calor

Recordemos que el calor se mide en Joule y se define como la transferencia de energía de un cuerpo a otro cuerpo por la diferencia de temperatura:

Joule (J) -> Sistema internacional

Ergios -> Sistema cegesimal

Sin embargo, es más común medirlo en calorías, kilocalorías, etc. Algunas equivalencias son:

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

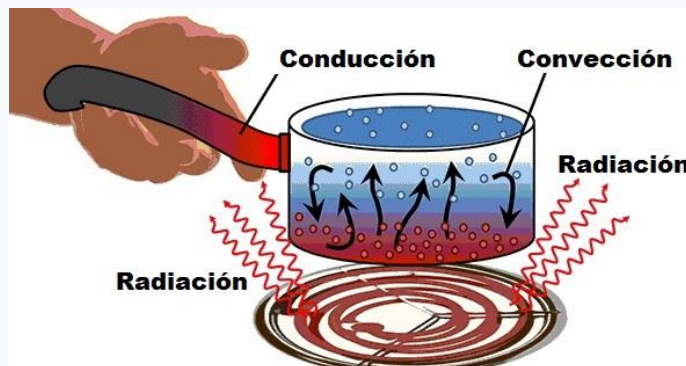
$$1 \text{ kcal} = 41800 \text{ J}$$

$$1 \text{ kcal} = 1000 \text{ calorías}$$

La transferencia de energía se hace mediante tres diferentes formas: conducción, convección y radiación.

- a) **Conducción:** Proceso en el cual el calor se mueve directamente a través de un material sin que exista ningún movimiento del material.
- b) **Radiación:** Los cuerpos emiten energía que se puede transmitir por el espacio vacío, su energía se transmite a través de ondas.
- c) **Convección:** Proceso en el cual el calor se mueve por medio de un fluido por su mismo movimiento.

Imagen 61. Ejemplo de transferencia de calor. Imagen de referencia. <https://www.ejemplos.co/10-ejemplos-de-conduccion-conveccion-y-radiacion/>

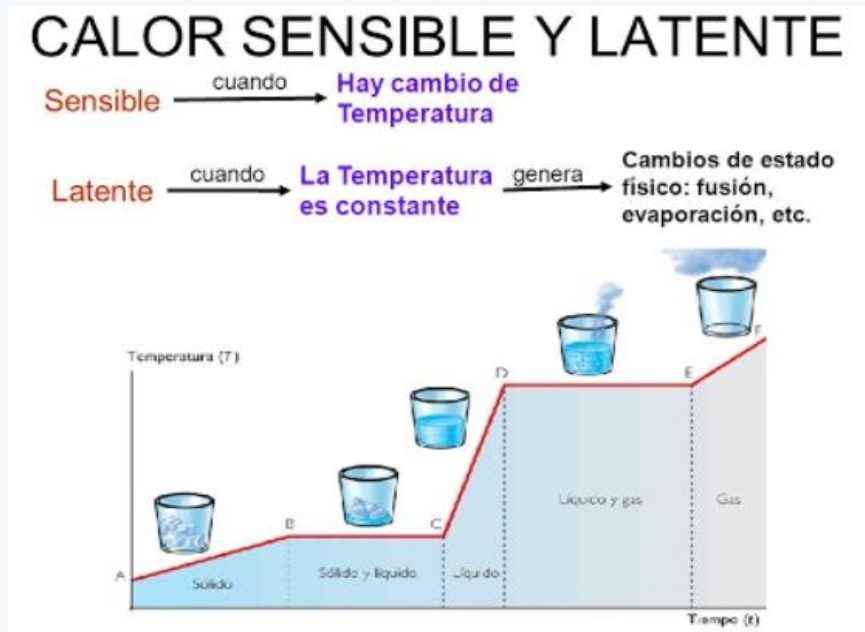


Calor latente

Es la energía que un cuerpo o sustancia requiere para cambiar su estado, sin que su temperatura varíe, como se muestra en la imagen. Este tipo de calor está presente en actividades del día a día, como la cocina en la que se preparan los alimentos.

Imagen 62. Calor sensible y calor latente. Imagen de referencia.

<https://www.ejemplos.co/ejemplos-de-calor-especifico-sensible-y-latente/>



El calor latente es la relación entre la cantidad de calor que se absorbe o se libera y la masa del material que experimenta el cambio de fase.

Hay que tener presente que cuando a una sustancia se le aplica calor o se le disminuye, su temperatura no siempre varía. A continuación, se muestra el calor latente de fusión de algunas sustancias y materiales.

Sustancia/material	Calor latente de fusión
Agua	80 calorías por gramo (cal/g)
Azufre	38 kJ/kg
Cobre	$14 \times 10^3 \text{ J/kg}$

Estaño	$59 \times 10^3 \text{ J/kg}$
Oxígeno	13.8 kJ/kg
Oro	64.5 kJ/kg
Acero	25 kJ/kg

Para aprender más.

Mira el siguiente video sobre el calor latente, con apoyo de tu docente realiza alguna práctica que te permita identificar su aplicación en algunos aspectos de tu vida cotidiana. <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=tIIfwULPoFM>.

La temperatura

La temperatura mide la energía térmica de una sustancia y es una magnitud física. La energía térmica está asociada al movimiento de los átomos y las moléculas. Cuando un cuerpo tiene mayor temperatura que otro se dice que los átomos se mueven a una mayor velocidad.

Glosario

Sensación térmica: se llama así a la temperatura que percibimos los seres humanos y que depende, además de la temperatura real del entorno, de la humedad relativa, de la velocidad del viento o de otros factores (estado físico, ropa o calzado).

Muchas propiedades de los materiales o las sustancias varían en función de la temperatura a la que se encuentren, como por ejemplo su estado (sólido, líquido o gaseoso), su volumen, su color o la facilidad con que conducen la electricidad. La temperatura también es uno de los factores que influyen en la velocidad a la que tienen lugar las reacciones químicas.

Cuando aumenta la temperatura de cualquier cuerpo éste se dilata, es decir, aumenta de volumen (o superficie o longitud). Esto se debe a que las partículas que lo forman (átomos, moléculas) se moverán más de prisa, vibrarán más, y se separarán más unas de otras, tendiendo a ocupar más espacio. Al contrario, si la temperatura disminuye, el cuerpo ocupará menos espacio, es decir, se contraerá. Estos fenómenos, conocidos como dilatación y contracción térmica, ocurren en los tres estados de la materia.

Imagen 63. Cambio de estado y calor latente. Imagen de referencia.

<https://campus.ort.edu.ar/secundaria/belgrano/fisica/articulo/1784885/clase-10-cambio-de-estado-y-calor-latente>



Es fundamental tener en cuenta estos fenómenos en multitud de situaciones. En cualquier obra, ya sea un edificio, una carretera, un puente, un cableado, una vía de tren, etcétera; se ha de evitar que los cambios de temperatura (entre invierno y verano, por ejemplo) provoquen deformaciones y roturas. Para ello, se dejan unas separaciones llamadas juntas de dilatación, que se pueden ver en los puentes y en las vías del tren. ¿Has mirado los cables del tendido eléctrico en un día de mucho calor? Con respecto a la pregunta, debes saber que los postes del tendido deben colocarse a una distancia adecuada para que no descendan demasiado en días de mucho calor y puedan causar alguna situación que afecte.



La medida de la temperatura

La expansión o contracción de los cuerpos o materiales son métodos para medir la temperatura.

Recuerda que los instrumentos para medir la temperatura son los termómetros y las unidades de medida son diferentes según la escala que se utilice. Como ya lo estudiaste anteriormente, sabrás que hay diferentes tipos de termómetros.

- Termómetro de mercurio. Gabriel Fahrenheit en 1714 inventó este termómetro. Es un instrumento con una escala graduada que contiene mercurio en la parte inferior, el volumen del mercurio cambia con la temperatura de forma uniforme, en la escala graduada se observa dicho cambio de volumen. Para temperaturas de -114°C , punto de congelación se sustituye el mercurio por alcohol tintado.
- Termómetros digitales: Cuentan con una pantalla digital donde indican la información que se emite, son dispositivos que utilizan una resistencia eléctrica en función de la temperatura.
- Termómetros clínicos. Instrumentos para medir la temperatura corporal, de una escala de $(35^{\circ}\text{C} - 42^{\circ}\text{C})$. En la actualidad son frecuentemente digitales por su facilidad de uso, memoria y baja toxicidad. (Rodríguez, 2016)

Repasemos lo aprendido

Instrucciones. Lee detenidamente las indicaciones de los siguientes ejercicios, realiza las actividades que se te piden, anota las respuestas en tu cuaderno de trabajo con orden y limpieza. Reflexiona tus respuestas con tus compañeros y compañeras de manera respetuosa.



1. Busca en tu casa aparatos electrodomésticos que tengan termómetros para regular la temperatura y realiza una lista de ellos, si no existieran, busca en libros o pregúntale a tu docente, anota por lo menos cinco.
2. Investiga en libros o internet al menos tres tipos de termómetros y desarrolla los siguientes puntos: dibuja el termómetro, nombre del termómetro, rango de temperatura que mide, material con que está construido y dónde se usa.

Las escalas termométricas

Hay dos tipos de escalas termométricas muy conocidas: las relativas y absolutas, cada una con sus respectivas diferencias.

Escalas relativas

En éstas el valor cero de su escala no corresponden al cero absoluto del agua. Estas son:

- Celsius ($^{\circ}\text{C}$)
- Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$)

Escalas absolutas

En la escala termométrica absoluta, el cero coincide con el cero absoluto del agua, entre ellas están:

- Kelvin ($^{\circ}\text{K}$)
- Rankine ($^{\circ}\text{R}$)

[

Imagen 64. Escalas termométricas. Imagen de referencia. <https://enfisica.com/temperatura/termometria/>



La escala más utilizada en la mayoría de los países del universo es la centígrada ($^{\circ}\text{C}$), llamada Celsius desde 1948 en honor a Anders Celsius (1701-1744). En esta escala hay dos puntos fijos: la altura que alcanza el mercurio cuando se funde el hielo (0°C) y la que alcanza cuando hierve el agua (100°C). La diferencia de alturas se divide en 100 partes y ya podemos medir cualquier temperatura intermedia. Las alturas se miden a la presión de 1 atmósfera.

Otras escalas termométricas son:

Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$), propuesta por Gabriel Fahrenheit en 1724. El grado Fahrenheit es la unidad de temperatura en el sistema anglosajón de unidades, utilizado principalmente en Estados Unidos. Los puntos de referencia son los mismos que la escala Celsius, pero los valores son diferentes: 32°F para la congelación del agua y 212°F para la ebullición. La diferencia de alturas se divide en 180 divisiones. Se puede pasar de una escala a otra con la siguiente relación:

$$^{\circ}\text{F} = \left(^{\circ}\text{C} \times \frac{9}{5}\right) + 32$$

$$^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) \times \frac{5}{9}$$

Hay una temperatura en la que las dos escalas coinciden ($-40^{\circ}\text{C} = -40^{\circ}\text{F}$).

Kelvin (TK) o temperatura absoluta, es la escala de temperatura del Sistema Internacional de Unidades. La magnitud de una unidad Kelvin (K) coincide con un grado Celsius ($^{\circ}\text{C}$), es decir, mide lo mismo un grado centígrado que un kelvin. Sin embargo, la escala comienza en el cero absoluto (-273°C), que es la temperatura más baja que se podría llegar a alcanzar en cualquier punto del Universo. Por tanto, no existen temperaturas negativas en esta escala.

Su relación con la escala Celsius es:

$$K = ^{\circ}\text{C} + 273$$

$$^{\circ}\text{C} = K - 273$$

La escala Rankine fue inventada por el físico e ingeniero escocés William Rankine en 1859, y se define midiendo en grados Fahrenheit sobre el cero absoluto. En esta escala tampoco se introducen valores negativos de temperatura, por lo que a ambas se consideran escalas de temperatura absoluta.

La relación entre la escala Rankine y la escala Fahrenheit es:

$$^{\circ}\text{R} = ^{\circ}\text{F} + 460$$

Tabla 9. Tabla de fórmulas de conversión de temperatura.

Tomada de: <https://0grados.com/escalas-de-temperatura/formulas-de-conversion-de-temperatura/>

FÓRMULAS DE CONVERSIÓN DE TEMPERATURA		
CONVERSIÓN DE GRADOS:	A GRADOS:	FÓRMULA
Celsius	Fahrenheit	$^{\circ}\text{F} = (^{\circ}\text{C} \times 1.8) + 32$
Celsius	Kelvin	$K = ^{\circ}\text{C} + 273$
Celsius	Rankin	$R = (^{\circ}\text{C} + 273.15) \times 1.8$

Farenheit	Celsius	$^{\circ}C = (^{\circ}F - 32) \div 1.8$
Farenheit	Kelvin	$K = (^{\circ}F + 459.67) \div 1.8$
Farenheit	Rankine	$R = ^{\circ}F + 459.67$
Kelvin	Celsius	$^{\circ}C = K - 273$
Kelvin	Farenheit	$^{\circ}F = 9K - 459.67$
Rankine	Celsius	$^{\circ}C = (R \div 1.8) - 273.15$

Ejemplo 1. La temperatura en el interior del centro comercial es de $23^{\circ}C$, ¿cuál será la temperatura en escala Fahrenheit?

Solución:

Datos (1)	Incógnita (2)	Fórmula (3)	Sustitución (4)	Solución (5)
Temperatura= $23^{\circ}C$	T en $^{\circ}F$	$^{\circ}F = 9/5 ^{\circ}C + 32$	$^{\circ}F = 9/5 (23) + 32$	La temperatura en escala Fahrenheit es $T = 73.4^{\circ}F$

Ejemplo 2. Una persona tiene una temperatura de $95^{\circ}F$. Expresa esta temperatura en grados Celsius.

Solución:

Datos (1)	Incógnita (2)	Fórmula (3)	Sustitución (4)	Solución (5)

Temperatura= 95°F	T en °C	°C= (5/9)(F-32)	°C= (5/9) (95°F-32)	La temperatura en escala Celsius es T = 35 °C

Ejemplo 3. La temperatura de un desierto es de 105°F. Expresa la temperatura en grados Rankine.

Solución:

Datos (1)	Incógnita (2)	Fórmula (3)	Sustitución (4)	Solución (5)
Temperatura= 105 °F	T en °R	°R= °F + 460	°R= 105 + 460	La temperatura en escala Rankine es T = 565°R

Sabías que... El cero absoluto de un material es la temperatura en la que las moléculas que lo integran presentan la mínima energía cinética o agitación molecular, por ejemplo, la temperatura de cero absolutos del agua en la escala de grados Celsius es de -273. Esto quiere decir que, a dicha temperatura, las moléculas de hielo tienen la menor capacidad de movimiento.

Repasemos lo aprendido

Instrucciones. Guiados con el apoyo de tu docente, resuelve los siguientes ejercicios.

1. Convierte los siguientes valores de temperatura a la escala que se pide conforme a los ejemplos ya vistos.

a) Convertir 100°C a K	b) Convertir 273 K a $^{\circ}\text{C}$	c) Convertir 0°C a $^{\circ}\text{F}$
d) Convertir 212°F a $^{\circ}\text{C}$	e) Convertir 50°C a K	f) Convertir 120°C a K
g) Convertir 380K a $^{\circ}\text{C}$	h) Convertir 210K a $^{\circ}\text{C}$	i) Convertir 60°C a $^{\circ}\text{F}$

2. Completa la tabla anotando en el espacio vacío el valor de la temperatura correspondiente.

Temperatura	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{F}$	K	$^{\circ}\text{R}$
Temperatura de ebullición del oro			3129	
Temperatura de ebullición del n-butanol	117.4			
Temperatura del cuerpo humano		98.6		
Temperatura de ebullición del agua en la ciudad de Puebla			366	
Temperatura ambiente en la ciudad de Puebla				18

Sistemas de ecuaciones

Como te has dado cuenta, las matemáticas y el pensamiento matemático están presentes en muchas actividades que realizamos en la vida cotidiana, las ecuaciones nos ayudan a representar ciertas situaciones que vivimos diariamente, estas son un conjunto de dos o más ecuaciones donde las variables representan valores desconocidos. Resolver un sistema de



ecuaciones significa encontrar los valores “x” y “y” que hacen que ambas ecuaciones sean verdaderas al mismo tiempo.

Algunos métodos para resolver un sistema de ecuaciones son:

- 1) Sustitución
- 2) Igualación
- 3) Reducción
- 4) Gauss – Jordan

Un sistema de ecuaciones se puede representar como una matriz aumentada, donde cada elemento de la matriz representa alguno de los coeficientes de las ecuaciones. Por ejemplo:

$$5x + 2y = 20$$

$$2x + 4y = 8$$

Su matriz sería

$$\left(\begin{array}{cc|c} 5 & 2 & 20 \\ 2 & 4 & 8 \end{array} \right)$$

Resolverlo consiste en aplicar operaciones elementales para obtener una matriz triangular superior, es decir,

$$\left(\begin{array}{cc|c} 1 & a & d \\ 0 & 1 & e \end{array} \right)$$

Después solo se sustituye y resuelve a partir de este nuevo sistema de ecuaciones. Resolvamos el ejemplo anterior:

$$\left(\begin{array}{cc|c} 5 & 2 & 20 \\ 2 & 4 & 8 \end{array}\right) \xrightarrow{\frac{1}{2}R_2} \left(\begin{array}{cc|c} 5 & 2 & 20 \\ 1 & 2 & 4 \end{array}\right) \xrightarrow{-4R_2+R_1} \left(\begin{array}{cc|c} 1 & -6 & 4 \\ 1 & 2 & 4 \end{array}\right) \xrightarrow{-1R_1+R_2} \left(\begin{array}{cc|c} 1 & -6 & 4 \\ 0 & 8 & 0 \end{array}\right) \xrightarrow{\frac{1}{8}R_2} \left(\begin{array}{cc|c} 1 & -6 & 4 \\ 0 & 1 & 0 \end{array}\right)$$

De lo cual obtenemos el siguiente sistema de ecuaciones

$$1x - 6y = 4 \quad (1)$$

$$1y = 0 \quad (2)$$

Sustituimos la ecuación 2 en la 1

$$1x - 6(0) = 4$$

$$1x = 4$$

Concluimos que $x=4$ y $y=0$ son los valores que satisfacen el sistema de ecuaciones original.

Las matemáticas son indispensables para el planteamiento y la resolución de problemas físicos de nuestro entorno. De manera cordial, pídele a tu profesor que te muestre algunos ejercicios de cómo puedes utilizar las ecuaciones a partir del cambio de la materia debido a la transferencia de energía.

¡Es tu turno!

Instrucciones. Con ayuda de tu profesor realiza el siguiente experimento.

1. Nombre del experimento: construcción de un termómetro casero.

En equipos de 3 o 4 personas, busquen en su casa el material necesario para la construcción de un termómetro casero o traten de conseguirlo.



Sigan las instrucciones para armarlo y una vez que esté construido y funcionando, realicen tres mediciones de temperatura (mañana, medio día y noche) y registrenlas en una tabla, con el objetivo de conocer la variación de la temperatura en el transcurso del día en tú comunidad.

Durante el desarrollo del experimento piensen las problemáticas del cambio climático, trabajen de manera respetuosa y cooperativa, respeten el trabajo en equipo.

- a. Objetivo: Construir un termómetro con utensilios caseros aplicando los principios básicos de su funcionamiento, considerando que el alcohol es una sustancia que se dilata o contrae, por lo que sube o baja del tubo capilar debido a los cambios de temperatura.
- b. Materiales:
 - 150 ml de agua.
 - 50 ml de alcohol a 96°.
 - Botella de plástico o vidrio de boca estrecha.
 - Colorante vegetal.
 - Popote o tubo de vidrio con diámetro de 0.5 mm.
 - Hielo, suficiente para cubrir la botella.
 - Rotulador.
 - Cubeta con agua, suficiente para cubrir la botella.



c. Procedimiento:

- i. Para construir el termómetro perfora la tapa de la botella e introduce el popote o tubo de vidrio de tal manera que, al cerrar la botella con el tapón, este quede cerca del fondo. Debes sellar perfectamente el orificio en donde se introdujo el popote o tubo de vidrio.
- ii. Agrega a la botella el agua y el alcohol, tiñe con el colorante (aproximadamente $1/4$ de su capacidad) y simplemente cierra la botella apretando el tapón.
- iii. Introduce la botella en agua con hielo y observa cómo al disminuir la presión en el interior de la botella comienza a entrar aire a través del popote o tubo (burbujea) para igualarse con la presión atmosférica.
- iv. Deja que entre aire durante un rato y saca la botella del agua dejándola a temperatura ambiente. Observa cómo comienza a subir el líquido coloreado por el popote o tubo. Déjalo hasta que se mantenga estable.
- v. Para graduar el termómetro, cuando la altura del líquido en el popote se haya estabilizado, haz una marca con un rotulador. Corresponderá a la temperatura ambiente que marque el termómetro exterior.
- vi. Realiza nuevas marcas a distintas temperaturas ambiente para marcarlas en el resto de los intervalos de graduación del termómetro. Con esta información construye tablas de resultados.

- d. Resultados: Dibujen una tabla en su cuaderno y registren sus resultados. Incluyan dibujos o fotografías.



e. Análisis de resultados:

Reflexionen y respondan lo siguiente:

- Expliquen ¿por qué el alcohol sube o baja?
- ¿Por qué el calor y la temperatura son diferentes?

f. Conclusiones.

- En su cuaderno redacten una conclusión de su experimento respecto a la construcción del termómetro y a la medición de las temperaturas, reflexiona sobre su utilidad.

Durante el desarrollo del experimento consideren los siguientes elementos, les permitirán tener un buen resultado de aprendizaje.

Tabla de observación de práctica	Sí	No
Sigue las instrucciones conforme se indica en cada paso.		
Participa activamente.		
Aporta puntos de vista abiertamente con sus compañeros de grupo y equipo.		
Comprueba y responde con sus conclusiones y observaciones.		
Elabora tablas de resultados.		



¡Recuperemos nuevos saberes!

Instrucciones. Identifica que tantos conocimientos adquiriste subrayando la respuesta correcta de las siguientes preguntas.

1. La temperatura es:

- a) El intercambio de calor de un cuerpo a otro.
- b) Es la sensación térmica promedio de las partículas de un cuerpo.
- c) Una magnitud física que nos indica qué tan caliente o frío se encuentra un cuerpo o sustancia.
- d) Transferencia de calor entre dos cuerpos.

2. El calor es:

- a) La energía que se genera cuando realizamos un trabajo.
- b) La temperatura que aumenta.
- c) La energía que se transfiere de un cuerpo a otro, cuando están en contacto y a diferente temperatura.
- d) Ninguna de las anteriores.

3. Las escalas de temperatura en los diferentes sistemas son:

- a) Celsius y Fahrenheit.
- b) Kelvin y Fahrenheit.



- c) Celsius, Fahrenheit, Kelvin y Rankin.
 - d) Celsius, Kelvin y Fahrenheit.
4. La temperatura más baja que se puede alcanzar es:
- a) 0°C
 - b) -17.77°F
 - c) -273°C
 - d) 0°R
5. ¿Cuáles son los tipos de transferencia de calor?
- _____
6. ¿Cómo se llama a la forma de propagación del calor a través de un cuerpo sólido debido al choque molecular?
- a) Convección.
 - b) Conducción.
 - c) Radiación.
 - d) Ninguna de las anteriores.

Ya analizaste las diferencias entre calor y temperatura, los conocimientos adquiridos te ayudarán a comprender el siguiente tema en el que estudiarás las energías cinética y potencial, relacionadas con las formas de calor, la transferencia de calor y diferentes tipos de movimiento, retomando el concepto de calor.

¿Quieto o en movimiento? ¿Qué pasa con la temperatura?

Lo que haremos

Comprender que la energía mecánica mueve nuestro entorno a través de las energías cinética y potencial, así como sus relaciones y diferencias que determinan los cambios de temperatura y calor que producen conjuntamente según el tipo de átomos o moléculas del material y la forma de transferencia de calor, tales como: radiación, convección y conducción; las cuales te ayudarán a entender que la materia está en constante movimiento dentro de un sistema, gracias a la energía.

Para empezar

¿Alguna vez has notado que, en invierno cuando las temperaturas bajan, sientes frío al despertar por la mañana, pero si trabajas o haces ejercicio, la temperatura de tu cuerpo aumenta hasta el punto de sentir calor? ¿Por qué cuando pateas una pelota, esta recorre una distancia y queda nuevamente inmóvil? Las interrogantes están muy relacionadas con la energía cinética y la energía potencial.

Imagen 65. El frío se quita corriendo. Imagen de referencia.
<https://i.pinimg.com/originals/9c/71/8a/9c718ad4d125d1b16c9d209f4f4537d5.jpg>



Formas de transferencia de calor.

Si dos cuerpos se ponen en contacto y no manifiestan tendencia a calentarse o enfriarse, es porque su temperatura y, por tanto, la energía cinética media de sus moléculas es igual: entonces se dice que el sistema está en equilibrio. Pero cuando hay una diferencia de temperatura entre los cuerpos en contacto, el cuerpo caliente presentará una disminución de temperatura al tiempo que el cuerpo frío la incrementa, hasta que alcancen el equilibrio.

Son muy interesantes los métodos por los cuales se produce la transferencia de calor, siempre que hay una diferencia de temperatura, se presenta una transferencia. Puede ocurrir rápidamente a través de una sartén, o lentamente a través de las paredes de un enfriador para ir de día de campo. Hay muchas formas en las que se da la transferencia de calor, algunas formas son la conducción, radiación y convección, las cuales ya analizaste en el momento de aprendizaje anterior y que reforzarás un poco más con los ejemplos considerados.

Conducción: Es el proceso por el cual el calor se transfiere directamente a través de un material, sin ningún movimiento. Por ejemplo, si tomas con las manos una taza de agua caliente, el calor se “conducirá” del líquido a la taza y de ésta a tu mano.

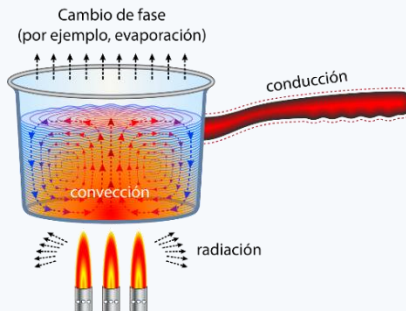
Radiación: Es el proceso por el cual los cuerpos emiten energía que puede transferirla sin necesidad de contacto. La energía radiante se transporta mediante ondas electromagnéticas. Por ejemplo, por la radiación del sol.

Convección: Es el proceso por el cual el calor se transfiere a través de un fluido por el movimiento de sus partículas. Por ejemplo, cuando se pone a calentar un recipiente con agua, ésta al calentarse en la parte inferior se dilata y disminuye su densidad, por lo que el agua caliente asciende y transporta así el calor de la parte inferior a la parte superior, generando un

movimiento de chorros de agua conductores de la energía que reciben en la parte inferior del recipiente.

Imagen 66. Métodos de transferencia de calor. Imagen de referencia.

https://uapa.cuaieed.unam.mx/sites/default/files/minisite/static/f0a34d71-c662-42f1-9913-7c189025e480/Transferencia_de_calor/img/img_contenido/16_mecanismos.png

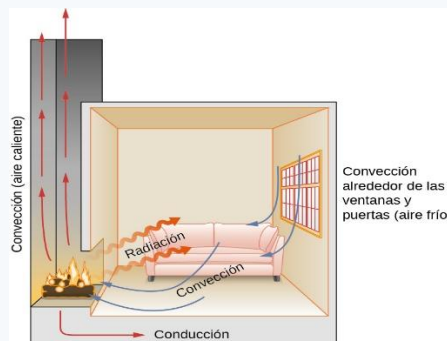


Los métodos tienen características propias e interesantes, aunque los tres tienen dos cosas en común: 1) Transmiten calor únicamente por una diferencia de temperatura, y 2) cuanto mayor sea la diferencia de ésta, más rápida será la transferencia de calor.

El cambio de fase es cuando la materia experimenta un cambio de estado, por ejemplo, de sólido a líquido o viceversa, por ejemplo, el hielo al ponerse al sol se derrite y si el agua se mete al congelador se hace hielo.

[Entra imagen 67] Mecanismos de transferencia de calor. Imagen de referencia.

<https://openstax.org/details/books/f%C3%ADsica-universitaria-volumen-2>





En un espacio con chimenea, la transmisión de energía ocurre mediante los procesos de: radiación, conducción y convección. La radiación, es la energía que se propaga sin necesidad de interacción entre los cuerpos, es la energía más grande que irradia desde la chimenea hasta el cuarto. Si la chimenea no tiene un contacto directo con la habitación, la transferencia de calor se realiza de manera muy pausada y la convección se genera a través del flujo del aire frío que ingresa por la ventana y el aire caliente que se expulsa por la habitación.

Sabías que... Al premio Nobel de Física, Albert Einstein, se le atribuye la frase célebre que relaciona sin distinción los conceptos de fuerza y energía: *"Hay una fuerza motriz más poderosa que el vapor, la electricidad y la energía atómica: la voluntad"*.

Retomando los conocimientos previos sobre calor y temperatura, se explicará como la energía cinética y potencial están estrechamente relacionadas con los aumentos y disminuciones de temperatura y con el calor o frío.

Lo que sabemos

Instrucciones. Subraya la respuesta correcta en cada caso.

1. Es una magnitud física que nos indica qué tan caliente o frío está una sustancia o un cuerpo.
 - a) Calor
 - b) Temperatura
 - c) Celsius
 - d) Kelvin

2. Es la transferencia de energía de un cuerpo a otro, debido a que hay una diferencia de temperatura entre ambos.

a) Calor

b) Temperatura

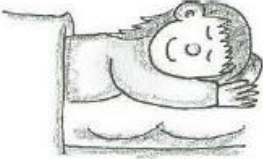
c) Celsius

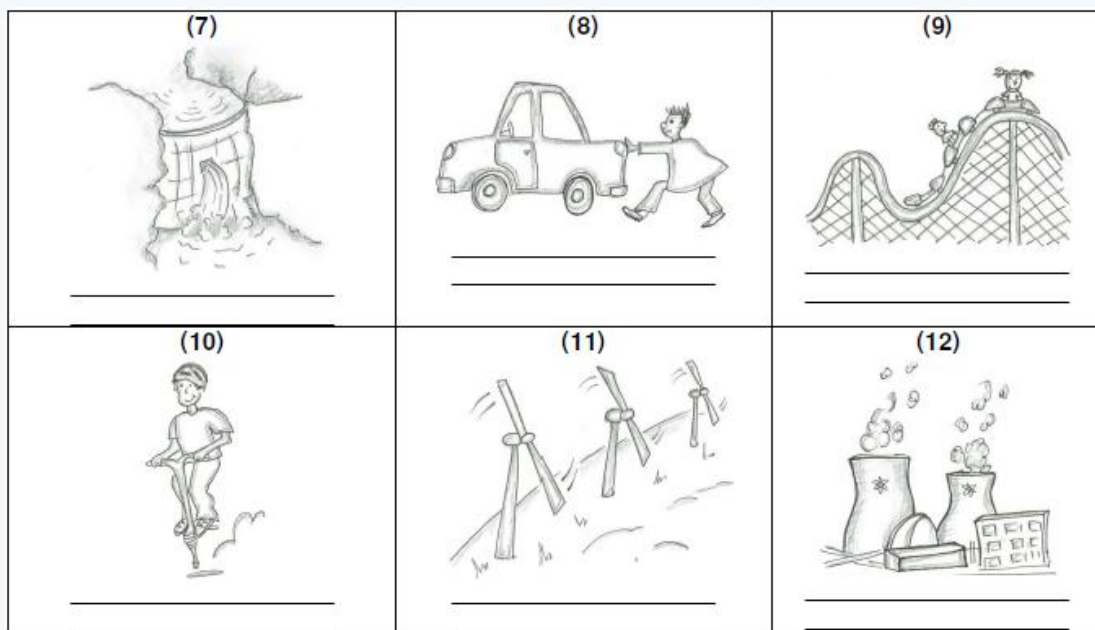
d) Sistemas

3. Observa las siguientes imágenes y señala dos que consideres se relacionan más con la energía cinética y potencial. Escribe en las líneas que aparecen debajo de la imagen seleccionada una idea corta que indique la relación que existe entre ella y la energía cinética y potencial.

Imagen 68. Saberes de los estudiantes. Imagen de referencia.

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/10403/43842731.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

(1)  _____ _____	(2)  _____ _____	(3)  _____ _____
(4)  _____ _____	(5)  _____ _____	(6)  _____ _____



Te has preguntado alguna vez ¿si los objetos en movimiento son capaces de realizar un trabajo, según la física?

¡A informarnos!

Cambio de temperatura y capacidad calorífica

Los cambios de temperatura indican la transferencia de calor. El calor transferido es directamente proporcional al cambio de temperatura y a la masa del cuerpo o sistema, siendo la constante de proporcionalidad dependiente de la sustancia y su estado, sea líquido, sólido o gaseoso en que se encuentre. La dependencia de la sustancia de la constante de proporcionalidad se debe porque cada sustancia contiene diferentes átomos y moléculas, por lo tanto, también se tienen diferentes masas de esos átomos. Aunque esta dependencia también va a depender de la energía potencial asociada con la interacción de los átomos y las moléculas.

La transferencia de calor y cambio de temperatura puede estar representada con la siguiente expresión:

$$Q = mc\Delta T$$

Donde:	Unidad de Sistema Internacional
Q = Representa la cantidad de calor	Joule (J)
m = Masa de la sustancia	Kilogramo (Kg)
c = Constante de proporcionalidad o calor específico o capacidad calorífica específica.	Joule / Kilogramo * Kelvin (J / kg*K) Joule / Kilogramo * Celsius (J / kg*°C)
ΔT = Diferencia de temperatura	Kelvin (K) o Celsius (°C)

En la siguiente tabla, se representan los valores del calor específico para diferentes sustancias. El primer valor del calor específico de cada gas se mide a volumen constante y el segundo se mide a presión constante.

Sabías que... El lenguaje algebraico **es el** lenguaje **de las** matemáticas. Es decir, un sistema de expresión que emplea símbolos y números para expresar aquello que usualmente comunicamos mediante palabras, y que nos **permite formular teoremas, resolver problemas y expresar** proporciones **o relaciones formales** de distinta naturaleza.

Tabla de valores del calor específico de diferentes materiales, sustancias o gases.

Sustancias	Calor específico(c)	
<i>Sólidos</i>	J/kg· °C	kcal/kg· °C
Aluminio	900	0.215
Amianto	800	0.19

Hormigón, granito (promedio)	840	0.20
Cobre	387	0.0924
Vidrio	840	0.20
Oro	129	0.0308
Cuerpo humano (promedio en 37°C)	3.500	0.83
Hielo (promedio, -50°C a 0°C)	2.090	0.50
Hierro, acero	452	0.108
Plomo	128	0.0305
Plata	235	0.0562
Madera	1.700	0.40
<i>Líquidos</i>		
Benceno	1.740	0.415
Etanol	2.450	0.586
Glicerina	2.410	0.576
Mercurio	139	0.0333
Agua (15,0°C)	4.186	1.000
<i>Gases</i>		
Aire (seco)	721 (1.015)	0.172 (0.242)
Amoníaco	1.670 (2.190)	0.399 (0.523)
Dióxido de carbono	638 (833)	0.152 (0.199)
Nitrógeno	739 (1.040)	0.177 (0.248)
Oxígeno	651 (913)	0.156 (0.218)
Vapor de agua (100°C)	1.520 (2.020)	0.363 (0.482)

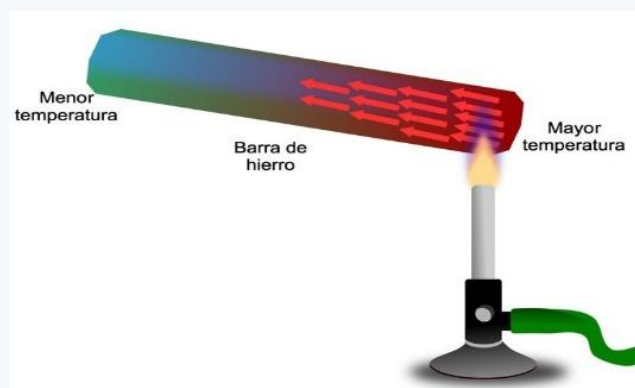
Tabla tomada de: <https://openstax.org/books/f%C3%ADsica-universitaria-volumen-2/pages/1-4-transferencia-de-calor-calor-específico-y-calorimetría>

Ejemplo: ¿Cuánto calor se requiere para que una barra de oro de 200 g eleve su temperatura de 25 °C a 67 °C?

Datos (1)	Incógnita (2)	Formula (3)	Sustitución (4)
$T_i = 25^{\circ}C$ $T_F = 67^{\circ}C$ $\Delta T = 42^{\circ}C$ $m = 200\ g$ $C_e = 0.03 \frac{cal}{g} ^{\circ}C$	Q	$Q = m C_e \Delta T$	$Q = (200\ g) \left(\frac{0.03 cal}{g} ^{\circ}C \right) (42^{\circ}C)$ La cantidad de calor que se requiere es de $Q = 252\ Cal$.

Imagen 69. Transferencia de calor a una barra de hierro. Imagen de referencia.

<https://cdn.todamateria.com/imagenes/transferencia-de-calor2-cke.jpg>



Energía cinética

Sabemos que un objeto en movimiento produce trabajo y por lo tanto tiene energía. A la energía de movimiento se le conoce como cinética.

La energía térmica es la energía asociada al movimiento de los átomos y las moléculas. La energía térmica puede calcularse mediante mediciones de la temperatura.

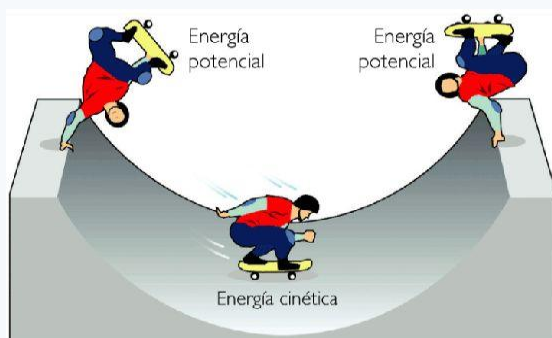
Energía potencial

La energía potencial es la asociada con fuerzas que dependen de la posición o configuración de un objeto en relación con su entorno. Es posible definir varios tipos de energía potencial y cada uno está asociado con una fuerza conservativa específica.

La energía química es aquella que se encuentra almacenada en las unidades estructurales de las sustancias químicas, la cantidad de energía está determinada por el tipo y arreglo de los átomos.

Imagen 70. Ejemplos de energía cinética y potencial en la vida cotidiana. Imagen de referencia.

https://o.quizlet.com/i/-9pUSPXw_GtSV93igbcRsA.jpg



Cambios de Fase

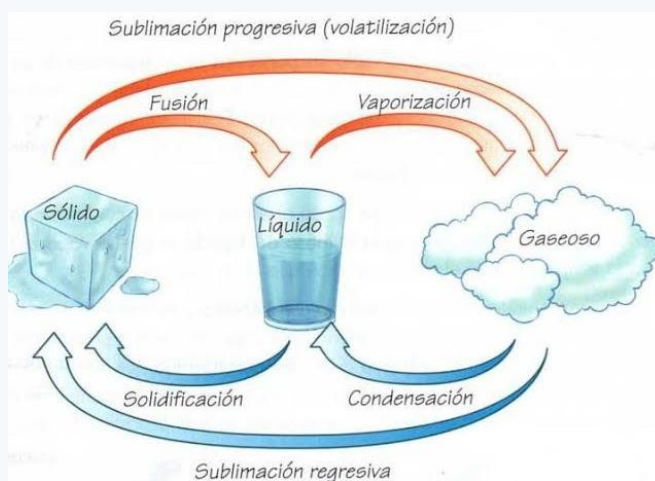
La materia, como podemos observar en nuestro entorno, se encuentra en tres estados característicos, que son: sólido, líquido y gaseoso. Al cambiar la energía en el entorno, los elementos y los compuestos pueden cambiar del estado de agregación en el que se encuentran, al cual se le denomina cambio de fase.

Siempre que no se descompongan a elevadas temperaturas, todas las sustancias pueden existir en cualquiera de los tres estados cuando se encuentran en condiciones adecuadas de

presión y temperatura. En algunas situaciones, sin embargo, la transferencia de energía no da lugar a un cambio de temperatura. Esto ocurre cuando las características físicas de las sustancias cambian de una forma a otra, lo que se conoce como cambio de fase. Algunos cambios de fase comunes son de sólido a líquido (fusión), de líquido a gas (evaporización), de líquido a sólido (solidificación). En estos cambios de fase aparece un cambio de energía interna pero no de temperatura.

Los cambios se realizan suministrando o extrayendo energía, acción que consiste en separar o juntar las moléculas de la sustancia que va a cambiar de fase.

Imagen 71. Cambio de fase. Imagen de referencia. <https://i.ytimg.com/vi/kWn57UbvH6M/sddefault.jpg>



Para reflexionar.

¿Qué observamos al sacar una paleta de hielo del congelador? ¿Qué pasaría si dejamos la paleta 5 minutos fuera del congelador? ¿Qué cambios de fase identificamos?

Calor latente de un cambio de fase

Glosario

Calor latente: es la relación entre la cantidad de calor que se absorbe o se libera y la masa del material que experimenta el cambio de fase.

La cantidad de calor que se necesita para que se produzca un cambio de fase por unidad de masa se conoce como calor latente, y se representa con la letra L .

Se expresa como:

$$L = \frac{Q}{m}$$

El calor que se absorbe o se libera se calcula como:

$$Q = L m$$

Donde:

		Unidades del Sistema Internacional
L	Calor latente	J/kg (joule/kilogramo)
Q	Calor	J (joule)
m	Masa	Kg (kilogramo)

Si dejamos una gelatina al sol, luego de cierto tiempo se hace líquida. Cuando una sustancia experimenta un cambio de fase, de sólido a líquido, el calor se denomina *calor latente de fusión*:

$$L_f = \frac{Q}{m} \rightarrow Q = L_f m$$

Por el contrario, si calentamos agua en un recipiente hasta hervir (punto de ebullición), ¿Qué puedes observar? Cuando el cambio es de líquido a vapor, se llama calor latente de vaporización:

$$L_v = \frac{Q}{m}$$

$$Q = L_v m$$

Unidades de calor:

Algunos equivalentes del calor en las unidades de medida son:

$$1 \text{ cal} = 4.184 \text{ J}$$

$$1 \text{ kcal} = 4184 \text{ J}$$

$$1 \text{ kcal} = 1000 \text{ calorías}$$

Tabla 10. Calor latente de fusión y vaporización.

Sustancia	Calor latente de fusión		Calor latente de vaporización	
	cal/g	kJ/kg	cal/g°C	kJ/kg·K
Agua (líquida)	-	334	-	2260
Alcohol etílico	-	106	-	106
Oxígeno	3.30	-	50.90	-
Oro	-	67	-	-
Aluminio	-	322 – 394	-	2300
Hierro	-	293	-	3060
Plata	-	109	-	
Plomo	-	22.5	-	1750

Cobre	-	214	-	2360
Mercurio	-	11.73	-	356.7

Ejemplo: Un trozo de hielo de 600 gramos requiere 620 Joules de calor para derretirse. ¿Cuál es el calor latente específico?

Datos	Formulas y despejes	Sustitución
$m = 600\text{g}$ $Q = 620\text{ j}$	$Q = mL$ $L = Qm$ $L = ?$	$L = 620\text{J} / 600\text{g} = 1.03\text{ J/g}$

Para aprender más.

El agua apaga el fuego por que absorbe el calor. Para que exista fuego se necesitan tres elementos: el combustible, el oxígeno y calor. Si uno de estos desaparece, el fuego se extinguirá. El agua absorbe el calor para pasar de un estado líquido al gaseoso y por esta acción el fuego se apaga.

¡Es tu turno!

Instrucciones. Realiza las siguientes actividades conforme a las indicaciones.

1. Ejercicios de calor latente.



- a. Calcula la cantidad de calor necesario para elevar la temperatura de 20 g de platino de 20°C a 60°C .
 - b. ¿Qué cantidad de calor se debe suministrar a 300 g de cobre que están inicialmente a 20°C para fundirlos totalmente?
 - c. ¿Qué cantidad de calor se necesita para convertir 40g de hielo a -20°C en agua líquida a 40°C ?
2. En equipos de 3 a 4 integrantes realicen el siguiente experimento para que pongan en práctica los conocimientos adquiridos.
- a. Nombre del experimento: conductividad térmica.
 - b. Objetivo: Que el alumno comprenda el concepto de conductividad térmica a partir de la práctica propuesta.
 - c. Materiales:
 - Clip
 - Alambre de cobre
 - 2 tazas
 - Bolitas de cera
 - 2 velas
 - Un encendedor
 - d. Procedimiento:



- i. El alambre de acero (clip) y el de cobre se sostienen en ambas tazas. Pegamos unas bolitas de cera sobre el alambre de cobre y sobre el alambre de acero dejando una separación pequeña entre las bolitas.
- ii. Posteriormente, se calientan con una vela los extremos libres de los alambres.
- iii. Con mucho cuidado calienta los extremos libres durante el tiempo que consideres necesario.
- e. Resultados: Mira y anota tus observaciones de lo que sucede durante el experimento, analiza tus observaciones.
- f. Análisis de resultados: En función de la conductividad térmica analiza tus observaciones y comparte con tus compañeros de clase.
- g. Conclusiones.
 - En tu cuaderno escribe si a partir del experimento fue posible comprender el concepto de conductividad térmica.

¡Recuperemos nuevos saberes!

A partir de los saberes anteriores, podrás entender que muchos de los fenómenos que ocurren a nuestro alrededor son manifestaciones que se deben a la interacción de la energía y la materia. En el siguiente tema se abordarán los temas de calor, calor específico y capacidad calorífica.

1. Comprueba tus conocimientos sobre el calor y la temperatura colocando V (verdadero) o F (falso):

Pregunta	F o V
¿Al aumentar la energía térmica de un cuerpo aumenta la temperatura?	
¿Cuándo un cuerpo recibe calor aumenta su energía térmica?	
¿El calor puede medirse en julios y en calorías?	
¿Un cuerpo puede transformar el calor recibido en trabajo?	
¿Todos los termómetros son de mercurio?	
¿La escala de temperatura del SI es Celsius?	
¿Eleva la temperatura de un cuerpo 1°F es lo mismo que elevar 1°C ?	
¿La temperatura mínima que se puede alcanzar es de 0°C ?	
¿El calor puede medirse en Kilovatios?	
¿Todos los cuerpos poseen energía térmica y temperatura?	

2. Responde las siguientes preguntas, aplicando tus conocimientos:

a. El aumento del área de un cuerpo al incrementar la temperatura se conoce como:

a) Dilatación térmica.

b) Dilatación lineal.

c) Dilatación superficial.

d) Dilatación volumétrica.

b. Dos cuerpos se encuentran en equilibrio térmico cuando:



- a) Al estar en contacto tienen el mismo calor.
- b) Al estar en contacto tienen la misma temperatura.
- c) Al estar en contacto tienen el mismo calor específico.
- d) La temperatura en grados Celsius y Fahrenheit es la misma.

3. Explica a nivel molecular ¿por qué el agua se evapora a cualquier temperatura?

Para un buen desarrollo del experimento, considera los siguientes elementos de la lista de cotejo.

Observaciones de la práctica	Si	No
Sigue las instrucciones conforme se indica en cada paso.		
Participa activamente.		
Aporta puntos de vista abiertamente con sus compañeros de grupo y equipo.		
Comprueba y responde sus conclusiones y observaciones.		

Analizaste las formas de calor y su transferencia, así como los cambios de temperatura y la capacidad calorífica, los tipos de energía y cómo funciona el calor en los cambios de fase de la materia. En el siguiente tema aprenderás cómo se comporta el calor en la transferencia de energía en la materia y como éste se produce por la diferencia de temperatura.



¿Cuándo se gana y cuándo se pierde calor?

Lo que haremos

Explicar fenómenos en los que interviene el calor como forma de transferencia de energía, así como resolver problemas de transferencia de calor, con el propósito de identificar la importancia que juega en la vida cotidiana.

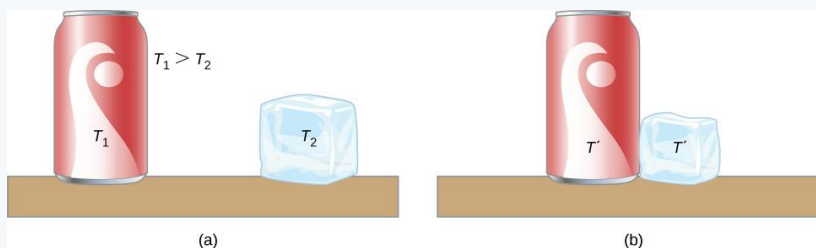
El calor es un tipo de transferencia de energía que es causada por una diferencia de temperatura, que puede cambiar la temperatura de un material. La transferencia de calor es la corriente de energía de un lugar a otro o entre materiales lo anterior es consecuencia de una diferencia de temperatura. Así como la dilatación de los cuerpos que hacen que se expanda cuando su temperatura aumenta y se contraen cuando la temperatura disminuye.

Lo anterior ocurre porque al calentarse las moléculas se mueven más rápido y ocupan mayor espacio lo que hace que el cuerpo se expanda y cuando se enfría, las moléculas se mueven más lentamente y los materiales se contraen. Por lo tanto, es fundamental para actividades cotidianas, como tener calefacción en casa, cocinar y procesos industriales (automotriz, elaboración de muebles y actividades petroleras).

Para empezar

Te habrás preguntado ¿En qué momento se gana o pierde calor en un cuerpo? Considerando la imagen 1. ¿Qué cuerpo absorbe calor y cuál de ellos lo emite?

Imagen 72. Ejemplo de transferencia de calor. Imagen de referencia. <https://openstax.org/books/f%C3%ADsica-universitaria-volumen-2/pages/1-4-transferencia-de-calor-calor-especifico-y-calorimetria>



Para el caso anterior de la lata de refresco y el cubo de hielo, podemos observar que, cuando un cuerpo absorbe calor (variación positiva) aumenta su energía térmica, cuando el cuerpo emite calor (variación negativa) disminuye su energía térmica.

Un sistema térmico posee energía interna (o energía térmica), que se deriva de la combinación de las energías mecánicas de sus moléculas. La energía interna de un sistema se relaciona directamente con su temperatura. Si dos objetos se encuentran en contacto a distintas temperaturas, la energía se desplaza del objeto más caliente al más frío, hasta que los cuerpos logren el equilibrio térmico (es decir, mantienen la misma temperatura). Ninguno de los dos objetos lleva a cabo ninguna labor debido a que no existe fuerza que opere por medio de ellos. Estos hallazgos demuestran que el calor es una energía que se propaga naturalmente, a causa de una variación en la temperatura.

Sabías que... Las grandes masas de agua, los mares y océanos actúan como un regulador gigante de la temperatura del planeta.

Teniendo como antecedente el tema anterior, sabemos que la temperatura se manifiesta en función de la energía cinética y potencial, la cual se presenta de acuerdo con la relación que existe en la interacción del átomo o molécula de un material y de la transferencia de calor.



Lo que sabemos

Instrucciones. Realiza los siguientes ejercicios según lo que se pide.

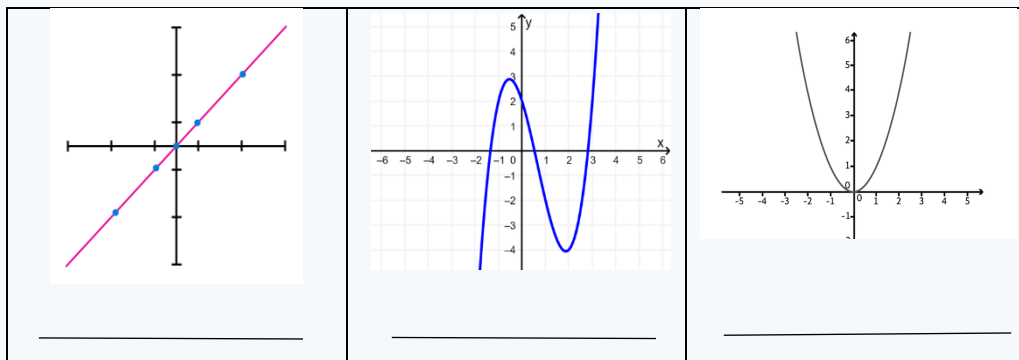
1. Colorea con el mismo color cada término con su respectiva definición.

Término	Definición
Aislante	Energía interna que posee un cuerpo.
Dilatación	Principal forma de propagación.
Conducción	Medida de calor que contienen un cuerpo.
Temperatura	Cantidad de calor que necesita de 1 g de una sustancia
Calor	para elevar su temperatura 1°C.
Calor específico	Proceso por el que los cuerpos aumentan el volumen cuando se calientan.
	Material cuya capacidad de transferencia de calor es mínima.

2. Relaciona el nombre de la función, con la imagen que corresponda.

- a) Función lineal.
- b) Función cuadrática.
- c) Función polinomial.

Gráficas 12, 13 y 14. Gráficas lineal, cuadrática y polinomial. Imágenes de referencia.



Retomando el concepto básico de transferencia de calor y temperatura, conocerás la relación que tienen los diferentes tipos de escalas, aplicando las fórmulas utilizadas para calcular el calor específico de un cuerpo y la capacidad calorífica.

¿Alguna vez te has preguntado qué pasa si se ponen en contacto dos objetos con diferentes temperaturas?

¡A informarnos!

Calor específico

Es la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de una unidad de masa de una sustancia en un grado Celsius.

Si calentamos una sustancia, la capacidad calorífica no cambia cuando se tiene la misma masa, pero si la masa de dicha sustancia varía, la cantidad de calor absorbido será diferente; es decir, la cantidad de masa determina la cantidad de calor requerida para variar su temperatura.

$$C_e = \frac{C}{m}$$

$$C_e = \frac{Q}{m\Delta T}$$

$$Q = mC_e\Delta T$$

Donde	Unidades del sistema internacional
Q = calor	J(joule)
M = masa Kg (Kilogramos)	Kg (Kilogramos)
Ce = calor específico J/kg*K	(Joule/Kilogramos*Kelvin)
C = capacidad calorífica	J/K (joule/kelvin)
ΔT = Cambio de temperatura	K(kelvin)

Realiza el siguiente ejercicio para que pongas en práctica el cálculo del calor específico. Si lo consideras necesario pídele a tu docente que realicen otros.

Ejemplo. ¿Cuál es el calor específico de una sustancia, si 80 gramos de ella absorben 215 calorías, cuando su temperatura aumenta de 33 °C a 38 °C?

Datos	Incógnita	Formula	Sustitución	Resultado
Q = 215 Cal Ce =? m = 80 g T i= 25 °C Tf = 38 °C $\Delta T = 5^{\circ}C$	Ce=?	$Ce = \frac{Q}{m\Delta T}$	$Ce = \frac{215 \text{ Cal}}{80 \text{ g } (5^{\circ}C)}$	$Ce = 0.54 \frac{\text{Cal}}{\text{g} \cdot ^{\circ}C}$

En la siguiente tabla se muestran valores de calor específico de algunas sustancias sólidas y líquidas.

Tabla 11. Calores específicos de algunas sustancias. <https://fisicaiq.wordpress.com/2017/03/04/tabla-de-calor-especifico/>

Calores específicos de algunas sustancias a 25°C y presión atmosférica					
Sustancia	Calor específico c		Sustancia	Calor específico c	
	J/kg · °C	cal/g · °C		J/kg · °C	cal/g · °C
<i>Sólidos elementales</i>			<i>Otros sólidos</i>		
Aluminio	900	0.215	Latón	380	0.092
Berilio	1 830	0.436	Vidrio	837	0.200
Cadmio	230	0.055	Hielo (−5°C)	2 090	0.50
Cobre	387	0.092 4	Mármol	860	0.21
Germanio	322	0.077	Madera	1 700	0.41
Oro	129	0.030 8	<i>Líquidos</i>		
Hierro	448	0.107	Alcohol (etílico)	2 400	0.58
Plomo	128	0.030 5	Mercurio	140	0.033
Silicio	703	0.168	Agua (15°C)	4 186	1.00
Plata	234	0.56	<i>Gas</i>		
			Vapor (100°C)	2 010	0.48

Capacidad calorífica

Es la relación entre la cantidad de energía calorífica transferida a un cuerpo o sistema en un proceso y el cambio de temperatura que experimenta. Se refiere a la cantidad de calor necesario para elevar la temperatura de la masa de una sustancia en un grado Celsius.

1. Nombre del experimento: aumenta la temperatura.
 - a. Objetivo: Que el alumno entienda el concepto de capacidad calorífica, comprendiendo como el calor es determinante en la temperatura que experimenta la materia.
 - b. Materiales:



- Recipiente de metal
- 500 ml de agua
- Cuchara de metal
- Cuchara de madera
- Trapo de cocina

c. Procedimiento:

- i. En el recipiente de metal hierva 500 ml de agua.
- ii. Sumerge la cuchara de metal a la mitad por 15 segundos.
- iii. Saca la cuchara y con el trapo límpiala, ahora siente la temperatura de la cuchara.
- iv. Repetimos el mismo experimento, pero ahora sumergimos una cuchara de madera de aproximadamente el mismo tamaño.

d. Resultados: En tu cuaderno registra el comportamiento de temperatura de las cucharas.

e. Análisis de resultados: Analiza los resultados en función de las siguientes preguntas.

- ¿La temperatura de la cuchara de madera fue la misma que la de metal?



- ¿Cada sustancia necesita absorber cierta cantidad de calor para aumentar su temperatura en un grado Celsius?

f. Conclusiones.

En tu cuaderno contesta las siguientes interrogantes: ¿Qué podemos concluir sobre la temperatura de las cucharas? ¿A esto se le conoce como capacidad calorífica?

La capacidad calorífica se expresa matemáticamente de la siguiente manera:

Donde:		Unidades en el sistema internacional
		J/K (Joule/Kelvin)
C	Capacidad calorífica	
Q	Calor	J (Joule)
$\Delta T = T_f - T_i$	Cambio de temperatura	K (Kelvin)

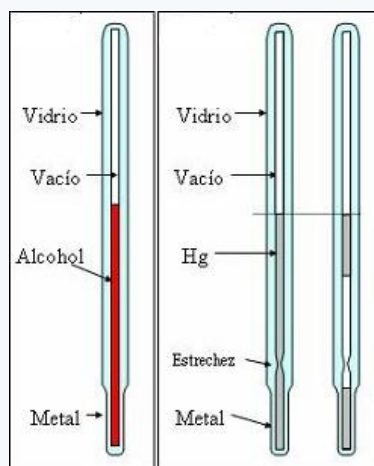
Ejemplo. Una pulsera de plata requiere 100 calorías para aumentar su temperatura, de 20 °C a 75 °C. ¿Cuál es su capacidad calorífica?

Datos	Incógnita	Fórmula	Sustitución	Solución
$T_i = 20^\circ\text{C}$ $T_f = 75^\circ\text{C}$ $\Delta T = 55^\circ\text{C}$ $Q = 100 \text{ Cal}$ $C = ?$	$C = ?$	$C = Q / \Delta T$	$C = \frac{100 \text{ Cal}}{55^\circ\text{C}}$	La capacidad calorífica es: $1.818 \text{ cal}/^\circ\text{C}$

Dilatación térmica

La dilatación térmica es el aumento que experimenta en sus dimensiones un cuerpo cuando aumenta la temperatura, permaneciendo la presión constante. Un ejemplo es la expansión del alcohol en un termómetro.

Imagen 73. Expansión del alcohol. Imagen de referencia. <https://es.slideshare.net/slideshow/dilatacion-termica/3405821>



Dilatación lineal

Al aumentar la temperatura de una barra, aumenta su longitud, lo que es proporcional a su longitud inicial y al aumento de su temperatura: a este proceso se le conoce como dilatación lineal y se relaciona con el tema de función lineal.

Para conocer la dilatación línea se aplicará la siguiente formula:

$$\Delta L = \alpha L_i \Delta T$$

Donde:

ΔL es la variación de longitud.

α es el coeficiente de proporcionalidad conocido como el coeficiente de dilatación.

L_i es la longitud inicial.

ΔT es la variación de la temperatura.

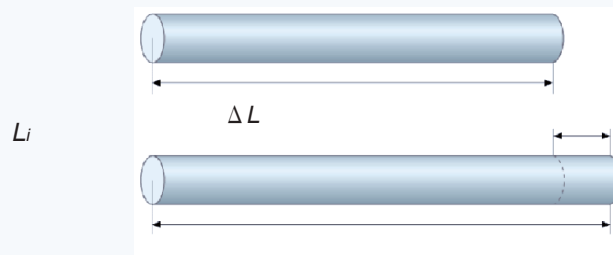
ΔL es la variación de la longitud.

La variación de la longitud es la diferencia entre la longitud final, L_f y la longitud inicial, L_i :

$$\Delta L = L_f - L_i$$

La variación de la temperatura ΔT es la diferencia entre la temperatura final, T_f y la temperatura inicial, T_i .

$$\Delta T = T_f - T_i$$



Fórmula de dilatación lineal

$$L_f = L_i (1 + \alpha \Delta T)$$

Tabla 12. Coeficiente de dilatación lineal de algunos de los materiales más usuales. Tomada de: Llamas L.C., (2015). Física II. México, SEP.

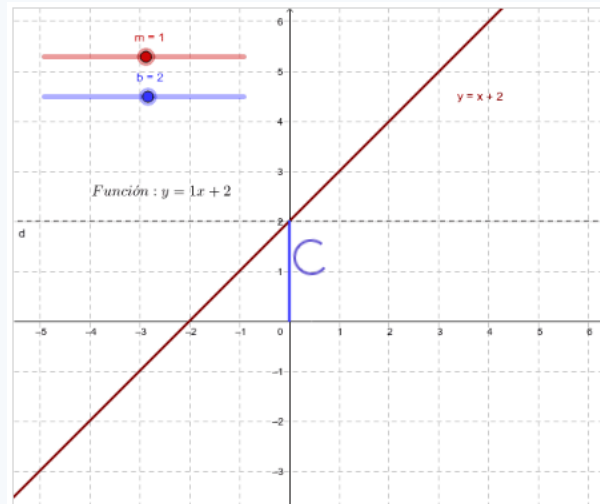
Material	α ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)
Concreto	$0.7 - 1.2 \times 10^{-5}$
Plata	2.0×10^{-5}
Oro	1.5×10^{-5}
Invar	0.04×10^{-5}
Plomo	3.0×10^{-5}
Zinc	2.6×10^{-5}
Hielo	5.1×10^{-5}
Aluminio	2.4×10^{-5}
Latón	1.8×10^{-5}
Cobre	1.7×10^{-5}
Vidrio	$0.4 - 0.9 \times 10^{-5}$
Hierro	1.2×10^{-5}
Cuarzo	0.04×10^{-5}
Acero	1.2×10^{-5}

Función lineal

En matemáticas, el término función lineal se refiere a dos nociones distintas pero relacionadas: en cálculo y áreas afines, en una función lineal su gráfica es una línea recta, es decir, una función polinomial de grado cero o uno.

Se representan con una línea recta en el plano cartesiano. Es importante tener en cuenta que lo que hacen las funciones, en definitiva, es expresar una relación entre variables, pudiéndose desarrollar modelos matemáticos que representen este vínculo.

Gráfica 15. Gráfica de función lineal. Imagen de referencia. Tomado de: <https://www.geogebra.org/m/E6Yz7NmR>



Ejemplo. Un puente de concreto se encuentra a una temperatura de 9°C y mide 72 m. Si la temperatura aumenta a 25°C , ¿Cuál es la dilatación lineal?

Datos	Incógnita	Fórmula	Sustitución	Solución
$T_i = 9^{\circ}\text{C}$ $T_f = 25^{\circ}\text{C}$ $L_i = 72\text{ m}$ $\alpha = 1.2 \times 10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	ΔL	$\Delta L = \alpha L_i \Delta T$	$\Delta T = 25^{\circ}\text{C} - 9^{\circ}\text{C} = 16^{\circ}\text{C}$ $\Delta L = (1.2 \times 10^{-5}) (72\text{ m}) (16^{\circ}\text{C})$	La dilatación es 0.01382m

Ejemplo. Una barra de plata a 20°C tiene una longitud de 1 m, ¿cuál será su longitud al aumentar la temperatura a 45°C ?

Datos	Incógnita	Fórmula	Sustitución	Solución
$T_i = 20^{\circ}\text{C}$ $T_f = 45^{\circ}\text{C}$ $\Delta T = 25^{\circ}\text{C}$ $L_i = 1\text{ m}$ $\alpha = 2 \times 10^{-5}^{\circ}\text{C}^{-1}$	L_f	$L_f = L_i[1 + \alpha(T_f - T_i)]$	$L_f = (1)[1 + 2 \times 10^{-5}^{\circ}\text{C}^{-1} (45 - 20)]$	La longitud final es: 1.0005 m

Dilatación superficial

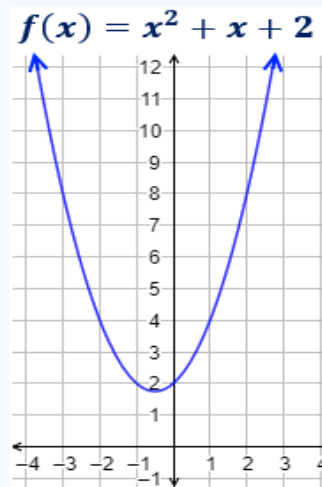
Cuando en los cuerpos sólidos con un área inicial se aumenta su temperatura en un grado Celsius, (1°C) los lados sufren dilatación superficial (γ), lo que se traduce como una variación en dos dimensiones, el largo y el ancho, o sea, la variación del área del cuerpo. Ejemplo: vidrio, placas metálicas, etc.

Si se conoce el coeficiente de dilatación lineal podemos expresar el coeficiente de dilatación superficial. Este tema se relaciona con la función cuadrática.

Una función cuadrática se caracteriza por ser un polinomio de segundo grado. En otras palabras, es una función en la que uno de los términos se encuentra elevado a la segunda potencia y los otros no.

Gráfica 16. Función cuadrática. Imagen de referencia.

<https://www.problemasyequaciones.com/funciones/parabolica/funcion-cuadratica-parabolica-vertice-puntos-corte-canonica-factorizada-problemas-resueltos.html>



El coeficiente de dilatación superficial se expresa matemáticamente de la siguiente manera:

$$\gamma = 2\alpha$$

$$\Delta A = \gamma A_i \Delta T$$

Donde:

$\Delta A = A_f - A_i \rightarrow$ Variación de la superficie (aumento o contracción del área)

$A_f \rightarrow$ Área final

$A_i \rightarrow$ Área inicial

$\alpha \rightarrow$ Coeficiente de dilatación lineal

$\Delta T = T_f - T_i \rightarrow$ Variación de la temperatura

$T_f \rightarrow$ Temperatura final



$T_i \rightarrow$ Temperatura inicial

Al conocer el coeficiente de dilatación superficial del objeto, se puede calcular el área final que tendrá el objeto utilizando la siguiente fórmula:

$$A_f = A_i [1 + 2\alpha(T_f - T_i)]$$

Ejemplo. Una puerta de aluminio tiene 2 m de largo y un 1 m de ancho, a una temperatura de 20°C, ¿cuál será su área en un día de invierno cuando la temperatura es de 12°C?

Solución:

Datos	Incógnita	Fórmula	Sustitución	Solución
$T_i = 20^\circ\text{C}$ $T_f = 12^\circ\text{C}$ $\Delta T = -8^\circ\text{C}$ $Largo = 2\text{ m}$ $Ancho = 1\text{ m}$ $A_i = 2\text{ m}^2$ $\alpha = 2.24 \times 10^{-5}^\circ\text{C}^{-1}$	A_f	$A_f = A_i [1 + 2\alpha(T_f - T_i)]$	$L_f = (2) [1 + 2(2.24 \times 10^{-5}^\circ\text{C}^{-1})(-8)]$	<i>La longitud final</i> <i>Es 1.9999 m2</i>

Tomado del libro: Llamas L.C., (2015). Física II. México, SEP. Pág. 75

Dilatación volumétrica

Los sólidos, líquidos y gases tienen un incremento de volumen al aumentar la temperatura, este fenómeno se conoce como dilatación volumétrica (β), el cual se refiere al aumento que experimenta cada unidad de volumen de la sustancia al aumentar en 1°C su temperatura.

Si se conoce el coeficiente de dilatación lineal de un sólido, se puede calcular el coeficiente de dilatación volumétrica partir de la relación $\beta = 3\alpha$. Lo anterior se puede representar en una función polinomial de grado tres.

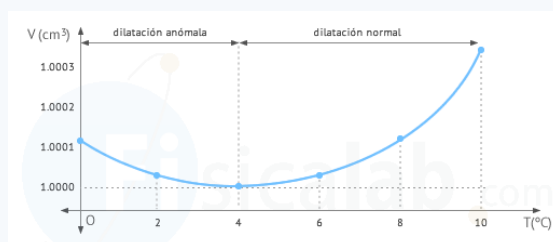
Para aprender más.

Una función polinomial es una función cuya expresión algebraica es un polinomio, es decir, está definida por la suma o resta de un número finito de términos de diferente grado. Tomado de: https://www.funciones.xyz/funcion-polinmica/#google_vignette

Algunos líquidos se comportan de manera cambiante en determinados intervalos de temperatura y presión, incrementando su volumen cuando reduce su temperatura y viceversa. Es el caso del agua a 1 atm de presión y en el intervalo de 0°C a 4°C . Este comportamiento es bastante importante para que haya vida.

Gráfica 17. Dilatación cambiante del agua con respecto a la temperatura. Imagen de referencia.

<https://www.fisicalab.com/apartado/dilatacion-termica>



La siguiente expresión matemática se utiliza para calcular la dilatación volumétrica:

$$\Delta V = \beta V_i \Delta T = 3\alpha V_i \Delta T$$

Donde:

$\Delta V = V_f - V_i \rightarrow$ Variación del volumen (aumento o contracción del volumen)

V_f	$\rightarrow$ Volumen final
V_i	$\rightarrow$ Volumen inicial
α	$\rightarrow$ Coeficiente de dilatación lineal
$\Delta T = T_f - T_i$	$\rightarrow$ Variación de la temperatura
T_f	$\rightarrow$ Temperatura final
T_i	$\rightarrow$ Temperatura inicial

El valor del coeficiente lo podemos encontrar en la tabla de: coeficiente de dilatación lineal de algunos de los materiales más usuales, que aparecía en las páginas arriba.

Ejemplo. Una esfera de vidrio cuyo coeficiente volumétrico es $\beta = 3.5 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ a 20°C tiene un volumen de 0.3 m^3 , ¿cuál será su volumen a una temperatura de 40°C ?, ¿cuánto se dilató?

Solución:

Datos	Incógnita	Fórmula
$T_i = 20^\circ\text{C}$	V_f	$V_f = V_i [1 + \beta (T_f - T_i)]$
$T_f = 40^\circ\text{C}$		
$\Delta T = 20^\circ\text{C}$	ΔV	$\Delta V_i = V_f - V_i$
$V_i = 0.3 \text{ m}^3$		
$\alpha = 4.45 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$		

Sustitución	Solución
$V_f = (0.3) [1 + (3.45 \times 10^{-5}) (40-20)]$	<i>El volumen final es 0.300207 m^3</i>
$\Delta V = 0.300207 \text{ m}^3 - 0.300000 \text{ m}^3 = 0.000207$	<i>La dilatación es 0.000207 m^3</i>

¡Es tu turno!

Realiza lo siguiente conforme se solicita.

- Investiga en tu hogar y con el apoyo de tu familia, ¿cuáles son las principales sustancias o productos que se utilizan para hacer la comida (aceites, manteca, agua, etc.)?
- Contesta las siguientes preguntas.
 - ¿Qué pasa si le aplicamos calor a cualquiera de estos productos, pero en diferentes proporciones?
 - ¿Qué papel juega la dilatación en la aplicación de calor?
- Con los conocimientos adquiridos del tema *dilatación de los cuerpos* realiza los siguientes ejercicios en tu cuaderno.
 - Una lámina de cobre tiene un área de 0.32 m^2 a una temperatura de 10°C . ¿Cuál será su área si la temperatura aumenta a 32°C ?



- b. Un anillo de concreto tiene un diámetro de 2m cuando la temperatura es de 25°C.
¿Cuál será su diámetro si la temperatura disminuye a 10°C?

¡Recuperemos nuevos saberes!

Instrucciones. Resuelve los siguientes ejercicios de calor específico y compártelos con tus compañeros de manera respetuosa y empática.

1. ¿Qué cantidad de calor se debe aplicar a un trozo de plomo de 850g para que eleve su temperatura de 18°C a 120°C?
2. ¿Qué cantidad de calor necesitan 60g de agua para que su temperatura aumente de 25°C a 100°C?
3. Un balón de acero a 20°C tiene un volumen de 0.004 m³. ¿Cuál es la dilatación que sufre cuando su temperatura aumenta a 50°C?

Para realizar los ejercicios considera la siguiente lista de cotejo.

Lista de cotejo	Si	No
Sigue las instrucciones conforme se indica en cada paso.		
Resuelve los problemas planteados.		
Comprende el tema a partir de la solución de los problemas planteados		
Trabaja de manera colaborativa y respetuosa cuando se le indica.		
Respeto la participación de sus compañeros.		
Retroalimenta la participación de sus compañeros de manera asertiva y respetuosa.		



Del caballo a las máquinas de vapor

Lo que haremos

Identificar y resolver problemas de transferencia de calor aplicado a la vida cotidiana de su comunidad ya que la transferencia de calor y de masa es una ciencia que trata de la rapidez de transferencia de energía térmica. Tiene una extensa área de aplicación desde los sistemas biológicos hasta los aparatos domésticos habituales, los métodos industriales, los equipos electrónicos y la producción de alimentos.

Para empezar

En tu comunidad es frecuente realizar las siguientes actividades: calentar agua en una cacerola, encender un fogón, así como poner la calefacción. A eso se le llama transferencia de calor ¿lo sabías?

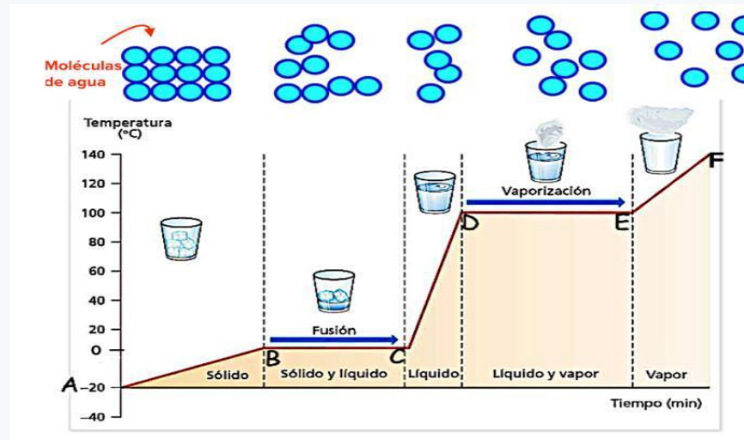
La transferencia del calor es la forma de la energía que se puede transferir de un sistema a otro como resultado de la diferencia en la temperatura.

Es conocido que la transferencia de calor se puede realizar de tres formas: conducción, convección y radiación.

Además, tenemos claro que la transferencia de calor se produce entre sistemas en contacto que tienen diferentes temperaturas. ¿Pero cómo se produce? ¿Es igual en todos los materiales? Tomemos como referencia el agua.

Imagen 74. Curva de calentamiento del agua. Imagen de referencia.

<https://brainly.lat/tarea/39891625?cb=1704988422051>



La imagen muestra la curva de calentamiento del agua. De acuerdo con la información de la imagen, ¿Cuál es el punto de fusión del agua?

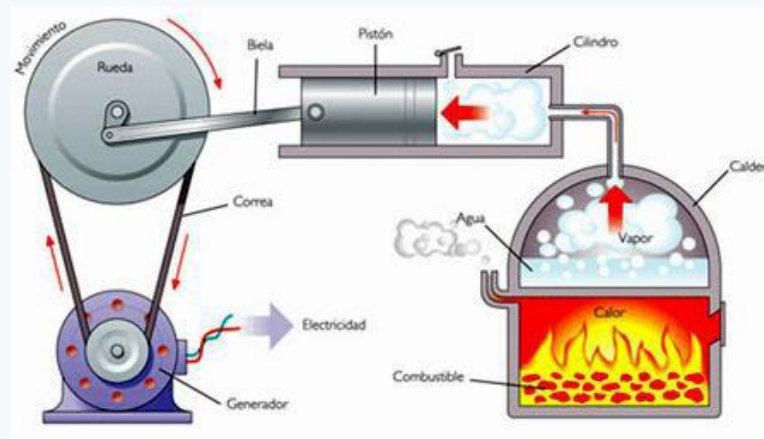
Sabías que... La primera máquina de vapor fue la Eolípila creada en el siglo I por Herón de Alejandría. Se trataba de un dispositivo que usaba el vapor de agua para hacer girar una esfera. Sin embargo, la primera máquina de vapor práctica fue la máquina de vapor de Watt, desarrollada entre 1763 y 1775 por James Watt. Esta máquina aprovechaba el vapor de agua para mover un pistón y generar potencia mecánica. Antes de Watt, otros inventores habían intentado crear máquinas de vapor, como Eduard Somerst en 1663.

Las máquinas de vapor, en su mayoría, su principio es calentar agua para que cambie su fase y se convierta en vapor. Como se ha visto en capítulos anteriores el agua al convertirse en gas aumenta su volumen y busca como escapar del recipiente que lo contiene, de esta forma el

vapor que sale de las calderas es capaz de generar energía mecánica al mover turbinas o engranajes. Este tipo de máquina es utilizada para la transformación de energía calorífica en mecánica y después en eléctrica.

Imagen 75. Máquina de vapor. Imagen de referencia.

<https://image.jimcdn.com/app/cms/image/transf/dimension=620x10000:format=jpg/path/sa64d4131059e41eb/image/i1b926a05948b15d6/version/1602599556/image.jpg>



Lo que sabemos

Instrucciones. En tu cuaderno responde las siguientes preguntas.

1. ¿Cuál es el punto de fusión del agua?
2. ¿Qué es un sistema termodinámico?
3. ¿Qué es un equilibrio térmico?
4. ¿Qué es la termodinámica?
5. ¿Qué es el calor cedido?



En los temas anteriores se definieron los conceptos de calor, temperatura, la diferencia entre calor y temperatura, así como la dilatación de los cuerpos y la propagación del calor, llámese transferencia de calor y masa, asimismo se realizaron las conversiones de unidades de medidas de cada uno de los temas mencionados. En el siguiente momento de aprendizaje revisarás la importancia del calor para el funcionamiento de máquinas.

¿Alguna vez te has preguntado si se requiere calor para el funcionamiento de los aparatos eléctricos como el refrigerador?

¡A informarnos!

Transferencia de calor

Cuando dos objetos entran en contacto y no muestran signos de calentamiento o enfriamiento, es porque tienen la misma temperatura y, por lo tanto, la energía promedio de las moléculas es igual; esto se llama equilibrio térmico. Pero si hay una diferencia de temperatura entre los objetos, el objeto más caliente perderá temperatura mientras que el más frío la ganará, hasta que ambos alcancen un equilibrio. El calor o energía calorífica siempre se mueve de los objetos más calientes a los más fríos, y lo hace de tres maneras diferentes: conducción, convección y por radiación.

Recordarás, por lo que sabes de termodinámica, que la energía existe en varias formas. En este texto se está interesado sobre todo en el calor, que es la forma de la energía que se puede transferir de un sistema a otro como resultado de la diferencia en la temperatura. La transferencia de calor es un fenómeno estudiado por la rama de la física que se llama Termodinámica.

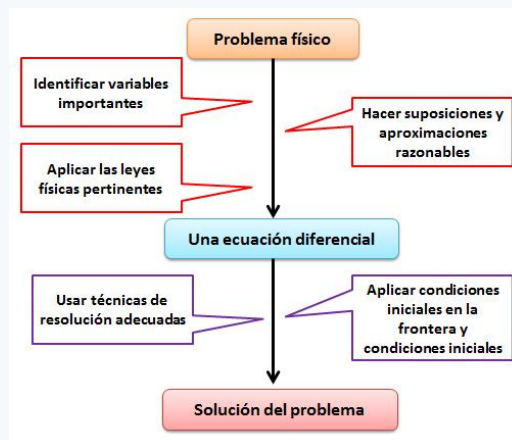
Imagen 76. Iceberg. Imagen de referencia.



Sabías que... El agua tiene una capacidad térmica más alta que el suelo y el aire, de manera que absorbe más calor y tarda más tiempo en disiparlo. Un iceberg se derrite en el mar de la misma manera que un cubo de hielo en un vaso de agua.

Te habrás dado cuenta de que el pensamiento y los modelos matemáticos en la física son de suma importancia, ya que éstos se utilizan en diversos temas como es el caso de la transferencia de calor. Pídele a tu profesor que te ayude a entender cómo aplicarlos en el tema que nos ocupa.

Imagen 77. Modelos matemáticos. Diagrama en el que se muestra como se resuelve un problema físico a partir de modelos matemáticos. Imagen de referencia. <https://clasesdcm.blogspot.com/p/solucion-de-ecuaci.html>



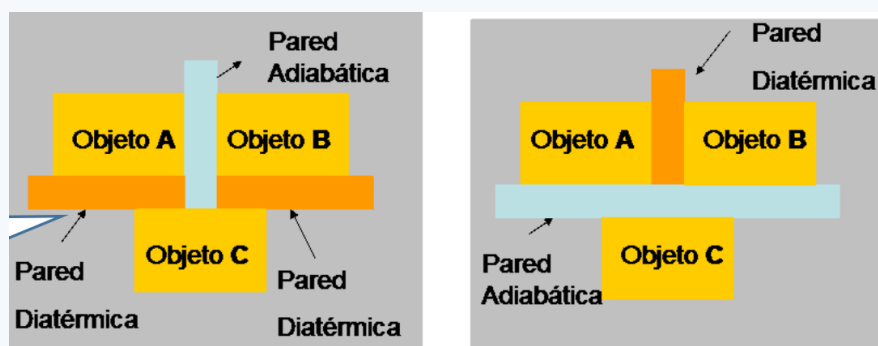
Termodinámica

La termodinámica es la rama de la física encargada del estudio de la transformación del calor en trabajo y viceversa, algunos autores la definen como el estudio del movimiento del calor. La Termodinámica nació en el siglo XIX durante la Revolución Industrial, como respuesta a la necesidad de mejorar la capacidad de las primeras máquinas térmicas elaboradas por el hombre. Dentro de la termodinámica existen cuatro leyes:

Ley cero de la termodinámica

Esta ley dice que dos cuerpos o más que se encuentren en un mismo sistema térmico, al paso del tiempo llegan a tener la misma temperatura es decir logran un equilibrio térmico.

Imagen 78. Principio cero de la termodinámica. Imagen de referencia. <https://icaraideas.blogspot.com/p/mi-particula-preferida-el-muon-esta.html>



Primera ley de la termodinámica

Esta ley fue promulgada por el físico inglés James Prescott Joule, que habla sobre el principio de la conservación de la energía. Descubrió la relación que existe entre la energía mecánica y el calor, ya que un cuerpo al estar en movimiento, genera calor a través de la fricción, de igual forma propuso que si a un gas encerrado se le aplica el suficiente calor, este se expande y al

momento de salir es capaz de producir trabajo mecánico, lo cual le sirvió para promulgar esta ley, la cual dice: “La variación en la energía interna de un sistema es igual a la energía transferida en los alrededores o por ellos en forma de calor o trabajo, por lo que la energía no se crea ni se destruye sólo se transforma”. Matemáticamente se expresa de la siguiente forma.

$$\Delta U = Q - T$$

Donde:

ΔU =Variación de la energía interna en calorías (cal) o Joule (J).

Q =Cantidad de calor suministrado en cal o J.

T =Trabajo realizado en cal o J.

Sabías que... 1 caloría es equivalente a 4.2 Joules. (J).

Para aprender más.

Investiga los siguientes conceptos: transferencia de calor, sistemas termodinámicos, equilibrio térmico, flujo de calor utilizando alguna de estas herramientas: resumen, mapa mental, mapa conceptual, tríptico, folleto o alguna otra herramienta que conozcas, en la cual expreses tu creatividad.

Ejemplo. Ejercicio de energía interna, primera ley de la termodinámica.

$$\Delta U = Q + T$$

1. A un sistema formado por un gas encerrado en un cilindro con un émbolo, se le suministran 200 cal y lleva a cabo un trabajo de 300 J. ¿Calcula la variación de la energía interna del sistema expresado en J?

Datos	Fórmula	Incógnita	Sustitución	Resultado
$Q = 200 \text{ cal}$ $T = 300 \text{ J}$ $\Delta U = ?$	$\Delta U = Q - T$	$\Delta u =$ Factor de conversión $200 \text{ cal} (4.2 \text{ J}/1 \text{ cal}) = 840 \text{ J}$	$\Delta U = 840 \text{ J} - 300 \text{ J}$ $= 540 \text{ J}$	$\Delta U = 540 \text{ J}$

Instrucciones. Realiza los siguientes ejercicios aplicando la fórmula de la primera ley de la termodinámica.

- ¿Cuál es la variación en la energía interna de un sistema que recibe 50 cal y se le aplica un trabajo de 100 J?
- Un gas contenido en un cilindro cerrado, se le suministran 40 cal y realiza un trabajo de 25 J. Calcula la variación de la energía interna.
- A un gas encerrado en un cilindro con un émbolo, se le aplica 400 cal y realiza un trabajo de 600 J. Calcula la variación de la energía interna expresado en J.

Cantidad de calor cedido y absorbido en un proceso térmico

Sucede cuando se tienen dos cuerpos, uno de mayor temperatura que otro. Revisa las siguientes definiciones para entender más.

Glosario

Calor cedido: es el que el cuerpo de menor temperatura recibe del que tiene una temperatura mayor.



Calor absorbido: es el que el cuerpo de mayor temperatura cedió al cuerpo de menor temperatura.

La siguiente es la expresión matemática que se utiliza para determinar cuánto calor absorbe y cede un cuerpo.

$$Q_{\text{ABSORBIDO}} + Q_{\text{CEDIDO}} = \text{CERO}$$

Fórmula para calcular el calor cedido o absorbido:

$$Q = C_{em}\Delta T$$

Donde:

Q= Calor cedido expresados en calorías (cal).

C= calor específico cal/g °C o J/kgK

M= masa expresada en g o kg

ΔT = incremento de la temperatura °C o K

En donde:

ΔT = temperatura final – temperatura inicial ($T_2 - T_1$)

Se tienen 2 posibles resultados:

1. Si aumenta la temperatura ($T_f > T_i$; $\Delta T > 0$; $Q > 0$): El calor será positivo, lo que indica que el cuerpo gana energía térmica.

2. Si disminuye la temperatura ($T_f < T_i$; $\Delta T < 0$; $Q < 0$): El calor será negativo, lo que indica que el cuerpo pierde energía térmica.

Tabla 13. Calores específicos, temperaturas de fusión y ebullición. Imagen de referencia.

<https://app.emaze.com/@AFRCOWIT#/10>

Tabla 2.2. Calores específicos, temperaturas de fusión y ebullición.

Sustancia	Calor específico		Temperatura de fusión	Temperatura de ebullición
	cal/g · °C	J/kg · K	°C	°C
Agua (líquida)	1.00	4180	0	100
Agua (hielo)	0.49	2050	0	100
Agua (vapor)	0.47	1960	0	100
Alcohol etílico	0.59	2450	-114	106
Oxígeno	-	-	-219	-18.3
Bronce	0.086	360	-	-
Oro	0.03	130	-	-
Aluminio	0.22	900	658.7	9220
Hierro	0.11	450	1530	6300
Plata	0.06	240	-	-
Plomo	0.031	130	327.3	880
Cobre	0.093	389	108.3	5410
Agua de mar	0.945	-	-	-
Aire	0.24	1010	-	-
Madera	0.42	1760	-	-
Vidrio	0.094	-	-	-

Ejemplo. ¿Cuánto calor se requiere para aumentar la temperatura de 10°C a 65 °C, a 4 kg de hierro?

DATOS	FORMULA	INCÓGNITA	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
$T_1 = 10^\circ\text{C}$ $T_2 = 65^\circ\text{C}$ $\Delta T = 65 - 10 = 55^\circ\text{C}$	$Q = c \cdot m \cdot \Delta T$	$Q = ?$	$Q = 0.11 \text{ cal/g}^\circ\text{C} (4000 \text{ g})$ (55°C)	$Q = 24,200 \text{ cal}$

C= 0.11 m= 4 kg m= 4,000 g				

Instrucciones. Realiza los siguientes ejercicios conforme a lo solicitado.

- Resuelve los siguientes ejercicios aplicando la fórmula de la primera ley de la termodinámica. Considera los 5 pasos de solución.
 - ¿Cuánto calor puede ser absorbido por una moneda de cobre ($C = 0,385 \text{ J/g } ^\circ\text{C}$) cuya masa es de 3.10g si su temperatura se eleva de -8°C a 37°C ?
 - ¿Cuánto calor se requiere para aumentar su temperatura de 8°C a 35°C , a 5 kg de plata?
 - ¿Cuánto calor se requiere para aumentar su temperatura de 15°C a 45°C , a 10 kg de aluminio?
- Con ayuda de tu profesor realiza el siguiente experimento que te ayudará a comprender como los cuerpos absorben y ceden calor.
 - Nombre del experimento: Capacidad calorífica y calor específico.
 - Objetivo: Las y los alumnos identificarán situaciones cotidianas donde se demuestre los cuerpos que absorben y ceden calor, relacionando los conceptos de capacidad calorífica y calor específico.
 - Materiales:
 - Cuatro globos



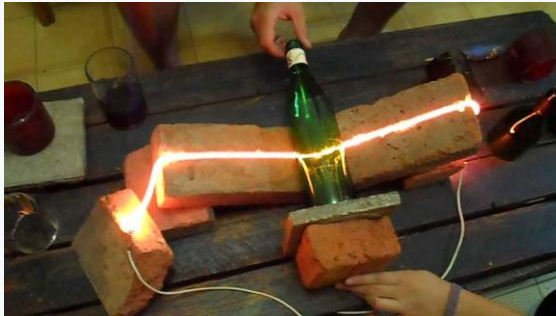
- Una vela
 - Una caja de cerillos
- d. Procedimiento:
- i. Llena dos globos de agua.
 - ii. Infla dos globos de aire.
 - iii. Enciende la vela y pon en contacto con la llama uno de los globos llenos con agua, observa y anota.
 - iv. Nuevamente utiliza la vela y pon en contacto la flama con uno de los globos inflados observa y anota.
- d. Resultados: Observa lo que pasa en cada caso, al utilizar el globo con agua y el globo con aire, anota en tu cuaderno lo que veas y consideres importante.
- e. Análisis de resultados: A partir de lo resultados anotados, discute con tus compañeros las siguientes preguntas para llegar a una conclusión.
- ¿Qué diferencias observaron al calentar cada globo?
 - ¿Cuál crees que sería la explicación física?
- f. Conclusiones.
- A partir de los resultados que analizaste y anotaste, elabora una conclusión con tus propias palabras. Compártela con tus compañeros y escucha la de ellos con empatía y respeto.

3. Con apoyo del docente investiguen sobre la “Construcción de una cortadora de vidrio casera”.

En equipo busquen en su casa el material necesario para su construcción. Posteriormente con la supervisión de su profesor sigan las instrucciones para armarla y una vez construida y en funcionamiento, podrás observar la transferencia de calor. Durante su desarrollo analiza y piensa sobre la importancia del cuidado del medio ambiente y el reciclado de materiales. Comparte la reflexión con tus familiares y la comunidad.

Imagen 79. Cortadora de vidrio casera. Imagen de referencia.

<https://www.youtube.com/watch?v=TmVYtMNzaFI>



- Nombre del experimento: Construcción de una cortadora de vidrio casera.
- Objetivo: Construir una cortadora de vidrio con utensilios caseros, aplicando los principios básicos de la transferencia de calor por medio de la fricción, considerando que el vidrio es un material duro reaccionante al calor, el cual se va distribuyendo alrededor de la circunferencia de la botella, lo que permite el corte y diseño adecuado.



c. Materiales:

- Botellas de vidrio
- Una resistencia eléctrica
- Dos ladrillos comunes
- Dos clavos de 2 pulgadas
- 2 m de cable bipolar con su conector
- Un par de guantes de carnaza
- Unas gafas

d. Procedimiento:

- i. Se coloca un clavo a la resistencia y se sujeta a un ladrillo.
- ii. En el otro ladrillo, se coloca el otro extremo de la resistencia con el otro clavo.
- iii. Se conecta la resistencia al cable eléctrico y se conecta a la luz.
- iv. Una vez caliente la resistencia, se procede a colocar la botella de vidrio girándola constantemente sobre su propio eje alrededor de 3 minutos, esto se deberá hacer utilizando guantes y gafas.
- v. Observa el desprendimiento del corte.

e. Resultados: En tu cuaderno realiza tus anotaciones de lo que hayas identificado durante el desarrollo del experimento.



f. Análisis de resultados: A partir de lo resultados anotados, discute con tus compañeros las siguientes preguntas para llegar a una conclusión.

- ¿Cuál es la importancia de la transferencia de calor?
- Con ayuda de tu profesor explica la transferencia de calor en el experimento.

g. Conclusiones.

Elabora tus conclusiones del concepto de transferencia de calor a partir del experimento y la información recabada, compártelas con tus compañeros de manera respetuosa.

Para el desarrollo de la actividad consideren los siguientes elementos, les permitirán tener un buen aprendizaje.

Tabla de observaciones de práctica	Si	No
Sigue las instrucciones conforme se indica en cada paso.		
Participa activamente.		
Aporta puntos de vista abiertamente con sus compañeros de grupo y equipo.		
Comprueba y responde sus conclusiones y observaciones.		
Responde las preguntas conforme a sus observaciones.		

Para el desarrollo de la actividad experimental consideren los siguientes elementos, les permitirán tener un buen aprendizaje.



INSTRUMENTO PARA EVALUAR UN EXPERIMENTO		
No.	Criterios para evaluar	
Desarrollo		
1	Usa de forma responsable los materiales e instrumentos.	
2	Sigue en orden todos los pasos del experimento.	
3	Utiliza formas adecuadas de registro para anotar sus observaciones.	
4	Investiga y/o resuelve las dudas que le surgieron al desarrollar el experimento.	
5	Elabora conclusiones relacionadas con el experimento.	
6	Compara sus resultados con los de otros compañeros.	
Presentación		
7	Presenta sus resultados con una ruta lógica clara.	
8	Utiliza materiales de apoyo (gráficas, organizadores gráficos, objetos, etc.) para presentar sus resultados.	
9	Presenta y argumenta sus conclusiones.	
10	Establece la relación entre los resultados del experimento y su aplicación en la vida cotidiana.	
		Total
Resultados de valoración		
Valoración de los criterios	Nivel de desempeño	Escala de valoración numérica
10-Criterios demostrados	Superior	
9-8 Criterios demostrados	Alto	
7-6 Criterios demostrados	Básico	



5- y menos criterios demostrados	Bajo	
Observaciones derivadas de las evidencias y resultados:	Sugerencias de mejoras:	

¡Recuperemos nuevos saberes!

Instrucciones. Llego el momento en el que debes identificar los conocimientos que has adquirido. Subraya la que consideres que es la respuesta correcta:

1. ¿Qué es el equilibrio térmico?
 - a) Cuando un cuerpo entra en contacto y no muestra signos de calentamiento.
 - b) Cuando dos objetos no muestran signos de enfriamiento.
 - c) Cuando dos objetos entran en contacto y no muestran signos de calentamiento o enfriamiento porque tienen la misma temperatura.
 - d) Cuando un objeto muestra signos de calentamiento o enfriamiento porque tienen la misma temperatura.
2. ¿Qué es la termodinámica?
 - a) Rama de la física que estudia la transformación del calor.
 - b) Rama de la física encargada del estudio de la transformación del calor en trabajo y viceversa.



- c) Rama de la termiónica que se encarga del estudio del calor.
 - d) Rama de la física encargada del estudio de la transformación del trabajo.
3. ¿En qué consiste la primera ley de la termodinámica?
- a) La energía no se crea ni se destruye se transfiere de un cuerpo a otro.
 - b) Ley fundamental en la física que establece que la energía se disipa.
 - c) La energía no se crea ni se destruye solo se transforma.
 - d) Se pierde la menor cantidad de energía bajo la forma de calor.
4. ¿Qué es el calor cedido?
- a) Flujo o tránsito de energía entre un objeto.
 - b) Es la diferencia de la temperatura inicial y la final de un cuerpo que tenía la temperatura mayor.
 - c) Se obtiene a partir de la capacidad calorífica.
 - d) Es una característica de las sustancias que forman los cuerpos.
5. ¿Qué es el calor absorbido? _____

En el siguiente tema, conocerás sobre la segunda y tercera ley de la termodinámica, además de la ecuación cuadrática.



La energía en mi comunidad

Lo que haremos

Identificar y comprender todas las leyes de la termodinámica, así como la temperatura, la presión y otras variables termodinámicas como el calor y el trabajo. Además, emplear el cálculo de las matemáticas (lenguaje algorítmico) en los sistemas biológicos (fenómenos naturales) y situaciones cotidianas, para manifestar dicha relación.

Para empezar

En los momentos de aprendizaje pasados hemos aprendido cómo está constituida la materia y la energía (átomos y moléculas) y cómo se manifiesta en nuestro entorno. Estos conceptos dieron origen a un conjunto de leyes que, por su observación experimental, tienen una aplicabilidad universal para la descripción del comportamiento de los sistemas. A este conjunto de leyes y conceptos se le conoce como Termodinámica.

Te has preguntado ¿Qué tipo de sistema eres: abierto o cerrado? Pues resulta que esta es una pregunta de física, no filosófica. Tú, como todos los seres vivos, eres un sistema abierto, es decir, intercambias materia y energía con tu entorno. Por ejemplo, tomas energía química en forma de alimentos y realizas trabajo sobre tu entorno al moverte, hablar, caminar y respirar.

Todos los intercambios de energía que ocurren dentro de ti (como tus muchas reacciones metabólicas) y entre tú y tu entorno, pueden ser descritos por las mismas leyes de la física, como intercambios de energía entre objetos calientes y fríos o moléculas de gas o cualquier otra cosa que podrías encontrar en un libro de texto de física.

La Termodinámica considera cuatro leyes; sin embargo, en este momento de aprendizaje analizaremos la segunda y la tercera ley. Pero primero veamos qué saberes has adquirido hasta ahora.

Imagen 80. Leyes de la termodinámica. Imagen de referencia. <https://www.proferecursos.com/leyes-de-termodinamica/>

LEYES DE TERMODINÁMICA



LEY CERO DE LA TERMODINÁMICA

Cuando dos cuerpos están en equilibrio térmico con un tercero, estos están a su vez en equilibrio térmico entre sí.

PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA

La energía interna de un sistema aumenta cuando se le transfiere calor o se realiza un trabajo sobre él.

SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA

No es posible un proceso que convierta todo el calor absorbido en trabajo ni ningún proceso cuyo único resultado sea la extracción de calor de un cuerpo frío a otro más caliente.

TERCERA LEY DE LA TERMODINÁMICA

Al llegar al cero absoluto, 0 grados kelvin, cualquier proceso de un sistema físico se detiene y la entropía alcanza un valor mínimo y constante.

Para aprender más.

Nicolas Léonard Sadi Carnot, considerado como el “padre de la termodinámica”, fue el primero en establecer las bases sobre las que se formularon después las leyes de la termodinámica.

Mira el siguiente video de YouTube: <https://n9.cl/t7b7x>

Lo que sabemos

En los temas anteriores se definieron los conceptos de transferencia de calor, termodinámica, primera ley de la termodinámica, calor cedido y calor absorbido.



Instrucciones. En tu libreta, responde las siguientes preguntas. Al terminar, intercambia de manera respetuosa las respuestas con un compañero o una compañera y redacten una nueva respuesta con base en lo que ambos saben.

1. ¿Qué es un equilibrio térmico?
2. Define la primera ley de la termodinámica.
3. Escribe qué es para ti el concepto de energía y materia.
4. Menciona las escalas de temperatura que recuerdes.

En el momento de aprendizaje anterior estudiaste la importancia del calor para el funcionamiento de máquinas con apoyo de la primera Ley de la termodinámica. En el siguiente tema, estudiarás la segunda y tercera ley de la termodinámica y la relación que tienen con la ecuación cuadrática. Pídele a tu profesor que te ayude a entender cómo aplicar el pensamiento matemático en su estudio.

¿Alguna vez te has preguntado si en la casa en donde vives fluye la energía?

¡A informarnos!

Las leyes o principios de la termodinámica definen a los sistemas a partir de su temperatura, entropía y energía. A continuación, seguiremos con su estudio. Como ya se comentó anteriormente son cuatro leyes.

Imagen 81. Leyes de la termodinámica. Imagen de referencia <https://es.quora.com>



Sistema Termodinámico

También llamado sustancia de trabajo, se define como alguna porción del universo objeto de estudio. Un sistema termodinámico puede ser una célula, una persona, el vapor de una máquina de vapor, un motor térmico, etcétera.

Elementos que conforman un sistema termodinámico

A continuación, se describen cada uno de los elementos que conforman un sistema termodinámico, si tienes dudas en alguno pídele a tu profesor que te ayude a entenderlo.



Fronteras: El mecanismo que lo separa del resto del universo.

Alrededores: La interacción entre el sistema y sus alrededores estará caracterizada por los intercambios mutuos de energía, en sus diversas formas. El grado de interacción con sus alrededores dependerá obviamente de la naturaleza de sus fronteras

Aislados: No intercambian ni materia ni energía.

Cerrados: Intercambian energía, pero no materia.

Abiertos: Intercambian materia y energía con los alrededores.

Adiabáticas: Impiden el intercambio de calor entre el sistema y sus alrededores.

Diatérmicas: Son aquellas que no son adiabáticas.

Sabemos calcular la transferencia de energía interna, el calor específico, ahora calcularemos la eficiencia terminal en una máquina. Utilizando la segunda ley de la termodinámica.

Segunda ley de la termodinámica

Sabías que... La segunda ley de la termodinámica establece principios sobre la dirección de los procesos termodinámicos, la imposibilidad de ciertos procesos y la relación entre la energía y la entropía.

La Segunda Ley de la Termodinámica se puede expresar matemáticamente en el contexto de un ciclo termodinámico. Para ello, se utiliza la eficiencia de Carnot, que es la máxima eficiencia posible para un ciclo que opera entre dos depósitos térmicos a diferentes temperaturas.

La eficiencia de una máquina térmica es la relación entre el trabajo mecánico producido y el calor suministrado. Y podemos encontrarla expresada de diversas formas, una es:

$$\eta = \frac{W}{Q}$$

Donde:

η = Eficiencia de la máquina térmica.

W = Trabajo mecánico (calorías, Joules).

Q = Calor suministrado a la máquina por el combustible en calorías (cal) o en joule (J).

Otra forma en la que podemos encontrarla es la siguiente:

$$\eta = 1 - \frac{Q_2}{Q_1}$$

Donde:

η = Eficiencia de la máquina térmica.

Q_1 = calor que se suministra en cal o Joule.

Q_2 = calor obtenido en cal o Joule.

Para aprender más.

La Segunda Ley implica que ninguna máquina térmica puede superar la eficiencia de Carnot si opera entre dos depósitos térmicos dados.

Ejemplos. Ejercicios de eficiencia de máquina térmica.

1. ¿Calcula cuál es la eficiencia de una máquina térmica cuando se le suministrarán 8 000 calorías para obtener 25 200 Joules de calor de salida?

El problema está fácil de resolver, pero antes de realizar el cálculo con la fórmula, se tiene que convertir las calorías en Joules, y nos referimos a las calorías que se suministran:

$$Q_1 = 8000 \text{ cal} (4.2 \text{ J/1 cal}) = 33600 \text{ J}$$

Datos	Formula	Incógnita	Sustitución	Resultado
$Q_1 = 33600 \text{ J}$ $Q_2 = 25200 \text{ J}$ $\eta = ?$	$\eta = 1 - \frac{Q_2}{Q_1}$	$\eta = ?$	$\eta = 1 - \frac{25200 \text{ J}}{33600 \text{ J}}$ $\eta = 1 - 0.75 = 0.25$ Se multiplica por 100 para encontrar la eficiencia térmica $\eta = (0.25) (100\%) = 25\%$ de eficiencia térmica.	$\eta = 25\%$ de eficiencia térmica.

2. Una persona comenta que elaboró una máquina térmica la cual, en cada ciclo, recibe 100 cal de la fuente caliente y realiza un trabajo de 420 J. Sabiendo que 1 cal = 4.2 J. ¿Qué puedes comentar al respecto?

Transformamos caloría a joule:

$$Q_1 = 100 \text{ cal} \left(\frac{4.2 \text{ J}}{1 \text{ cal}} \right) = 420 \text{ J}$$

Datos	Fórmula	Incógnita	Sustitución	Resultado
$Q_1 = 100 \text{ cal}$ $= 420 \text{ J}$ $Q_2 = 420 \text{ J}$ $\eta = ?$	$\eta = \frac{W}{Q}$	$\eta = ?$	$\eta = \frac{420 \text{ J}}{420 \text{ J}}$ $\eta = 1$ se multiplica por 100 para encontrar la eficiencia térmica $\eta = (1) (100\%) =$ 100% de eficiencia térmica.	$\eta = 100\%$ de eficiencia térmica. Viola la segunda ley de la termodinámica.

Por lo que la respuesta tendrá que ser, que eso es imposible ya que viola la segunda ley de la termodinámica, al decir que una máquina no puede realizar una eficiencia de 100%, puesto que al realizar algún trabajo la energía tiene que disiparse de alguna forma o transformarse en otra cosa.

Repasemos lo aprendido

Instrucciones. Realiza los siguientes ejercicios aplicando la fórmula de la segunda ley de la termodinámica. Considera los 5 pasos de solución para los ejercicios propuestos.

1. Calcula la eficiencia de una máquina térmica que al suministrarle 100 J de calor produce un trabajo de 350 J.
2. Calcula la eficiencia de una máquina térmica que al suministrarle 200 J de calor produce un trabajo de 700 J.
3. Calcula la eficiencia de una máquina térmica que al suministrarle 400 J de calor produce un trabajo de 1400 J.

Ahora explicaremos el cálculo de eficiencia de la máquina térmica utilizando la temperatura.

Una máquina térmica teórica opera entre dos fuentes termales, ejecutando el ciclo de Carnot. La fuente fría se encuentra a 127 °C y la fuente caliente, a 427 °C. ¿Cuál es el rendimiento porcentual de esa máquina?

Si observamos bien el problema, en este solamente contamos con las temperaturas, pero no contamos con otro tipo de dato. Si leemos muy bien el tema nos daremos cuenta de que podemos usar la fórmula de la eficiencia térmica en términos de las temperaturas. Pero primero debemos de convertir T_1 y T_2 en temperaturas absolutas.

$$T_1 = 427^{\circ}\text{C} + 273 = 700\text{ K}$$

$$T_2 = 127^{\circ}\text{C} + 273 = 400\text{ K}$$

Datos	Fórmula	Incógnita	Sustitución	Resultado
$T_1 = 700\text{ K}$ $T_2 = 400\text{ K}$ $\eta = ?$	$\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$	$\eta = ?$	$\eta = 1 - \frac{400\text{ K}}{700\text{ K}}$ $\eta = 1 - 0.57 = 0.43$	$\eta = 43\%$ de eficiencia térmica.

			se multiplica por 100 para encontrar la eficiencia térmica. $\eta = (0.43) (100\%) = 43\%$ de eficiencia térmica.	

Repasemos lo aprendido

Instrucciones. Realiza los siguientes ejercicios aplicando la fórmula de la segunda ley de la termodinámica. Considera los 5 pasos de solución para los ejercicios propuestos

1. Una máquina térmica teórica opera entre dos fuentes termales, ejecutando el ciclo de Carnot. La fuente fría se encuentra a 250 °C y la fuente caliente, a 850 ° C. ¿Cuál es el rendimiento porcentual de esa máquina?
2. Una máquina térmica opera entre dos fuentes termales, ejecutando el ciclo de Carnot. La fuente fría se encuentra a 150 °C y la fuente caliente, a 450 ° C. ¿Cuál es el rendimiento porcentual de esa máquina?
3. Un motor térmico opera entre dos fases de calor a una temperatura de 600 K y 300 K ¿Cuál es el rendimiento porcentual de esa máquina?



Relación de la segunda y tercera ley de la termodinámica

Tercera ley de la termodinámica

La tercera ley de la termodinámica establece que es imposible alcanzar el cero absoluto (0 Kelvin o -273.15 grados Celsius) en un número finito de pasos mediante un proceso termodinámico. Esta ley trata sobre la imposibilidad de alcanzar la temperatura más baja posible.

En el cero absoluto, la entropía de un sistema se acerca a cero, lo que significa que el desorden molecular y la agitación térmica son mínimos. La tercera ley no implica que el calor de un cuerpo pueda crecer infinitamente. El calor de un cuerpo puede aumentar o disminuir dependiendo de las condiciones y de las interacciones con otros sistemas, pero siempre existe un límite inferior en temperatura, que es el cero absoluto.

Ejemplo. Supongamos que una máquina térmica opera entre un depósito caliente a (500 K) y un depósito frío a (300 K). Queremos calcular la eficiencia de esta máquina utilizando la fórmula de eficiencia de Carnot.

$$T_1 = 500 \text{ K}; T_2 = 300 \text{ K}$$

Datos	Fórmula	Incógnita	Sustitución	Resultado
$T_1 = 500 \text{ °k}$ $T_2 = 300 \text{ °k}$ $n = ?$	$n = 1 - \frac{T_2}{T_1}$	$n = ?$	$n = 1 - \frac{300 \text{ K}}{500 \text{ K}}$ $n = 1 - 0.6 = 0.4$ se multiplica por 100 para	$n = 40\%$ de eficiencia térmica.

			encontrar la eficiencia térmica $n = (0.4) (100\%) = 40\%$ de eficiencia térmica.	

Por lo tanto, la eficiencia de esta máquina térmica es del (40%). Este valor representa la fracción de calor que se convierte en trabajo útil, y el restante (60%) se disipa como calor al depósito frío de acuerdo con la Segunda Ley de la Termodinámica.

Números reales

A lo largo de este contenido hemos utilizado los símbolo 0, 1, 2,.....,9, denominados dígitos, para representar datos numéricos. Estos números se pueden clasificar en: números naturales, números enteros, números racionales y números irracionales, mismos que conforman el conjunto de los números reales, que es el conjunto de números que se pueden representar como puntos de la recta numérica.

Esta riqueza y amplitud hacen que los números reales sean una herramienta esencial en matemáticas, proporcionando un lenguaje preciso para expresar magnitudes, distancias y relaciones numéricas en todas las disciplinas.

Definiciones:

Conjunto de los números naturales: $N = \{1, 2, 3, \dots\}$.

Conjunto de los números enteros: $Z = \{0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots\}$.

En diferentes contextos, los **números racionales** son cocientes de números enteros, se expresan en forma de coeficiente: $\frac{a}{b}$ donde a es el numerador o dividendo y b es el denominador o divisor, con la condición de que b sea diferente de cero. A esta forma de representar a los números racionales se le conoce como **fracción común**.

Conjunto de los **números irracionales**: Todos los números que no se pueden escribir como $\sqrt{2}$, π .

Conjunto de los **números reales**: R es la unión de los números racionales e irracionales.

A lo largo de tu formación académica has visto que utilizando los diferentes conjuntos de números podemos realizar operaciones aritméticas.

Concepto de ecuación

Una ecuación es una expresión matemática que establece una igualdad entre dos expresiones algebraicas. Estas expresiones pueden incluir números, variables (que representan valores desconocidos) y operadores matemáticos (como suma, resta, multiplicación y división).

Imagen 82. Partes de una ecuación.

Partes de una ecuación





- **Miembros:** Las dos expresiones separadas por el signo igual ($=$). Por ejemplo, en la ecuación $(2x + 3 = 7)$, $(2x + 3)$ es el miembro izquierdo y (7) es el miembro derecho.
- **Variables:** Símbolos que representan valores desconocidos. En la ecuación $(2x + 3 = 7)$, (x) es la variable.
- **Constantes:** Números que tienen un valor fijo. En la ecuación $(2x + 3 = 7)$, (2) , (3) y (7) son constantes.
- **Operadores:** Símbolos que indican las operaciones matemáticas a realizar, como $(+)$, $(-)$, $(*)$, $(/)$.

Las igualdades pueden clasificarse en numéricas, que establecen relaciones entre números, o algebraicas, que incluyen letras. Estas igualdades pueden ser verdaderas si se cumplen, o falsas si no siempre se verifican.

Ejemplos:

Igualdades numéricas

1. Cierta: $(5 + 3 = 8)$
 - Esta igualdad es cierta porque la suma de 5 y 3 es efectivamente 8.
2. Falsa: $(7 - 2 = 6)$
 - Esta igualdad es falsa porque la resta de 7 y 2 es 5, no 6.

Igualdades algebraicas

1. Cierta: $(2x + 3 = 7)$ (cuando $(x = 2)$)
 - Esta igualdad es cierta si (x) vale 2, ya que $(2)(2) + 3 = 7$.
2. Falsa: $(x^2 - 4 = 0)$ (cuando $(x = 3)$)
 - Esta igualdad es falsa si (x) vale 3, ya que $3^2 - 4 = 9 - 4 = 5$, no 0.

Resolver una ecuación significa encontrar el valor o los valores de la variable (o incógnita) que hacen que la igualdad sea cierta. En otras palabras, se trata de determinar qué valores (o raíces) pueden sustituir a la variable para que ambos lados de la ecuación sean iguales.

Las ecuaciones equivalentes son aquellas que tienen la misma solución.

Ejemplo:

1. Primera ecuación: $2x - 6 = 0$
 - Solución: $(2x = 6) \rightarrow (x = 6 / 2) \rightarrow (x = 3)$
2. Segunda ecuación: $4x - 12 = 0$
 - Solución: $(4x = 12) \rightarrow (x = 12 / 4) \rightarrow (x = 3)$

Ambas ecuaciones son equivalentes porque tienen la misma solución, $(x = 3)$.

Cómo obtener ecuaciones equivalentes

Para obtener ecuaciones equivalentes, puedes realizar operaciones como:

- Sumar o restar el mismo número a ambos lados de la ecuación.
- Multiplicar o dividir ambos lados de la ecuación por el mismo número distinto de cero.

Por ejemplo, si partimos de la ecuación $(2x - 6 = 0)$ y multiplicamos ambos lados por 2, obtenemos la ecuación $(4x - 12 = 0)$, que es equivalente a la original.



Ecuaciones de primer grado

Una ecuación de primer grado, también conocida como ecuación lineal, es una igualdad matemática que involucra una variable elevada a la primera potencia. La forma general de una ecuación de primer grado con una incógnita es: $ax + b = 0$

Donde (a) y (b) son números reales y ($a \neq 0$). Aquí, (x) es la incógnita que queremos despejar.

Resolver una ecuación lineal es un proceso sencillo que implica varios pasos básicos relacionados con las propiedades de la igualdad. A continuación, se describen los pasos a seguir de manera general:

- 1.- Simplificar ambos lados de la ecuación: si hay paréntesis, distribuye los términos y combinar términos semejantes.
- 2.- Mover los términos con la variable a un lado de la ecuación y los términos constantes al otro lado. Para esto, puedes sumar o restar términos en ambos lados de la ecuación.
- 3.- Despejar la variable: Divide ambos lados de la ecuación por el coeficiente de la variable.
- 4.- Verificar la solución: Sustituye el valor encontrado de la variable en la ecuación original para asegurarte de que es correcto.

La solución de una ecuación de primer grado ($ax + b = 0$) en su forma general está dada por: $x = \frac{-b}{a}$

Desigualdades de primer grado

Una desigualdad es una relación matemática que compara dos expresiones algebraicas utilizando el símbolo $\neq$. Por ejemplo, $a \neq b$.

Dependiendo de los valores específicos de (a) y (b), se puede tener:

- 1.- $(a > b)$, lo que se interpreta como “a es mayor que b”, cuando la diferencia $(a - b)$ es positiva.
- 2.- $(a < b)$, que se interpreta como “a es menor que b”, cuando la diferencia $(a - b)$ es negativa
- 3.- $(a \geq b)$, que se lee como “a es mayor o igual que b”, significa que (a) es mayor que (b) o que (a) es igual a (b).
- 4.- $(a \leq b)$, que se lee como “a es menor o igual que b”, significa que (a) es menor que (b) o que (a) es igual a (b).

Una desigualdad se forma al relacionar dos expresiones numéricas o algebraicas utilizando los símbolos $(>)$, $(<)$, $(\geq)$, $(\leq)$.

Al igual que en las igualdades, en cualquier desigualdad, los términos a la izquierda del signo mayor o menor constituyen el primer miembro de la desigualdad, y los términos a la derecha forman el segundo miembro.

Con base en la definición de valor absoluto se definen los siguientes puntos:

- El valor absoluto de un número real (x) (denotado como $(|x|)$) representando la distancia en la recta numérica entre el punto correspondiente a (x) y el cero.
- El valor absoluto siempre es positivo, ya que las distancias no pueden ser negativas. Por ejemplo, $(|-3| = 3)$, $(|0| = 0)$ y $(|5| = 5)$.
- Todo número positivo es mayor que cero, y todo número negativo es menor que cero.
- Si se comparan dos números negativos, el que tiene menor valor absoluto es mayor, es decir, está más cerca del cero en la recta numérica.

- Si $(a > b)$, entonces $(b < a)$. Los signos $(>)$ o $(<)$ indican dos direcciones opuestas en las desigualdades, dependiendo de si el primer miembro es mayor o menor que el segundo.
- Se dice que una desigualdad cambia de sentido cuando el miembro mayor se convierte en menor o viceversa.

Existen dos clases de desigualdades: las absolutas y las condicionales.

Desigualdad absoluta es aquella que se cumple para cualquier valor que se asigne a las variables involucradas. Por ejemplo, la desigualdad $(x^2 + 1 > x)$ es verdadera sin importar el valor de (x) .

Desigualdad condicional (también conocida como inecuación) es aquella en la que solo se verifica para ciertos valores específicos de las variables. Por ejemplo, la desigualdad $(3x - 15 > 0)$ solo es verdadera cuando $(x > 5)$.

Propiedades de las desigualdades

Sean (a) , (b) y (c) tres números reales:

- a. Una desigualdad no cambia de sentido cuando se añade o se resta el mismo número a ambos miembros. Es decir, si $(a > b)$, entonces se cumple que $(a + c > b + c)$.
- b. Una desigualdad no cambia de sentido cuando se multiplican ambos miembros por un mismo factor positivo o se dividen por un mismo divisor positivo.



c. Una desigualdad cambia de sentido cuando se multiplican ambos miembros por un mismo factor negativo o se dividen por un mismo divisor negativo. Es decir, dado un número ($c > 0$), si ($a > b$), entonces se cumple que ($a(c) > b(c)$) y que ($a(-c) < b(-c)$).

“Resolver una inecuación es hallar los valores de las incógnitas que satisfacen la inecuación. Su resolución se fundamenta en las propiedades de las desigualdades y en las consecuencias que de las mismas se derivan.” ⁵

Resolvamos la siguiente inecuación: $2x + 3 < 7$

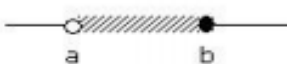
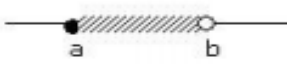
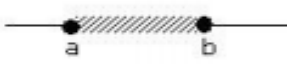
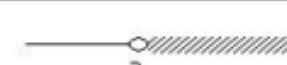
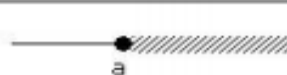
1. **Simplificar:** No hay términos que combinar.
2. **Despejar x:**
 - Restamos 3 a ambos lados: $2x < 4$
 - Dividimos ambos lados entre 2: $x < 2$
3. **Invertir sentido:** No fue necesario invertir el sentido porque dividimos entre un número positivo.
4. **Representar la solución:** La solución es $x < 2$. Esto significa que todos los números menores que 2 satisfacen la inecuación.
5. **Representar la solución de manera gráfica:** Puedes apoyarte de una recta numérica y representar la solución obtenida del paso anterior. Para este ejemplo dicha representación en la recta numérica va desde menos infinito hasta 2 ($-\infty, 2$).

En la siguiente tabla se muestran algunos intervalos para identificar el valor.

⁵ Baldor, A. (2008). Álgebra de Baldor. Capítulo 19. Desigualdades. Inecuaciones, p. 279. (1ra re imp.) Editorial Patria.

Imagen 83. Nomenclatura de los intervalos. Imagen de referencia. <https://773029a0f1.cbault-cdnwnd.com/4a414a5e67f76d4e230acaf6a9b33c47/200000087-a476ca476f/L1%20IMA%201%2011%C2%B0.png?ph=773029a0f1>

Nomenclatura de los intervalos

INTERVALO	GRÁFICO	SIGNIFICADO Y NOMENCLATURA
ABIERTO		$a < x < b$ $]a, b[$
ABIERTO POR LA IZQUIERDA		$a < x \leq b$ $]a, b]$
ABIERTO POR LA DERECHA		$a \leq x < b$ $[a, b[$
CERRADO		$a \leq x \leq b$ $[a, b]$
INFINITO POR LA IZQUIERDA Y ABIERTO		$x < a$ $] -\infty, a[$
INFINITO POR LA DERECHA Y ABIERTO		$x > a$ $]a, +\infty[$
INFINITO POR LA IZQUIERDA Y CERRADO		$x \leq a$ $] -\infty, a]$
INFINITO POR LA DERECHA Y CERRADO		$x \geq a$ $[a, +\infty[$



Repasemos lo aprendido

Instrucciones. Resuelve los siguientes ejercicios.

a) $5 + 6x = 2$

b) $4b + 1 = -18$

c) $18x - 3 = 0$

d) $3x - 15 + 2x - 14 = x - 11$

e) $48y - 13 + 12y = 72y - 3 - 24y$

Sistemas de ecuaciones lineales

Un sistema de ecuaciones lineales es un conjunto de dos o más ecuaciones lineales (también conocidas como ecuaciones de primer grado) que involucran las mismas variables. El objetivo es encontrar los valores de las variables que satisfacen todas las ecuaciones simultáneamente.

Ejemplo de un sistema de ecuaciones lineales

Consideremos el siguiente sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas (x) y (y):

$2x + 3y = 6$ Ecuación 1

$x - y = 1$ Ecuación 2

Cada una de las ecuaciones también se denominan como una restricción o condición.



El método gráfico es una forma visual de encontrar la solución de un sistema de ecuaciones. Consiste en representar gráficamente cada una de las ecuaciones en el mismo plano cartesiano. La solución del sistema será el punto (o los puntos) donde se interceptan las gráficas de todas las ecuaciones.

Métodos de resolución algebraica de sistemas de ecuación

Considera los siguientes pasos en la solución de ecuaciones:

El método de reducción, también conocido como método de eliminación, es una técnica utilizada para resolver sistemas de ecuaciones lineales. Consiste en sumar o restar las ecuaciones del sistema para eliminar una de las incógnitas, obteniendo así una ecuación con una sola incógnita que es más fácil de resolver. Este método es especialmente útil cuando una de las incógnitas tiene el mismo coeficiente (o coeficientes opuestos) en ambas ecuaciones.

Ejemplo de aplicación

Vamos a resolver el siguiente sistema de ecuaciones utilizando el método de reducción:

$$3x + 2y = 16 \quad \text{Ecuación 1}$$

$$5x - 2y = 4 \quad \text{Ecuación 2}$$

Pasos para resolverlo:

1. Sumar las ecuaciones para eliminar (y):

$$(3x + 2y) + (5x - 2y) = 16 + 4$$

Simplificando, obtenemos:



$$8x = 20$$

2. **Resolver para (x):**

$$x = 20 / 8 = 2.5$$

3. **Sustituir (x) en una de las ecuaciones originales para encontrar (y):** Usamos la primera ecuación:

$$3x + 2y = 16$$

$$3 (2.5) + 2y = 16$$

Simplificando:

$$7.5 + 2y = 16$$

$$2y = 16 - 7.5$$

$$2y = 8.5$$

$$y = 8.5 / 2 = 4.25$$

Solución:

El sistema de ecuaciones tiene la solución:

$$x = 2.5 \quad y = 4.25$$

El método de sustitución es una técnica para resolver sistemas de ecuaciones lineales. Consiste en despejar una incógnita en una de las ecuaciones y sustituir esa expresión en la otra ecuación. Esto convierte el sistema en una sola ecuación con una incógnita, que es más fácil de resolver.



Ejemplo de aplicación

Vamos a resolver el siguiente sistema de ecuaciones utilizando el método de sustitución:

$$x + 2y = 10 \quad \text{Ecuación 1}$$

$$3x - y = 5 \quad \text{Ecuación 2}$$

Pasos para resolverlo:

1. Despejar una incógnita en una de las ecuaciones:

- Despejamos (x) en la primera ecuación:

$$x = 10 - 2y$$

2. Sustituir la expresión obtenida en la otra ecuación:

- Sustituimos (x) en la segunda ecuación:

$$3(10 - 2y) - y = 5$$

Simplificando:

$$30 - 6y - y = 5$$

$$30 - 7y = 5$$

3. Resolver la ecuación resultante para (y): $-7y = 5 - 30$

$$-7y = -25$$

$$y = 25 / 7$$

$$y \approx 3.57$$

4. Sustituir el valor de (y) en la ecuación despejada para encontrar (x):

$$x = 10 - [2 (25 / 7)]$$

Simplificando:

$$x = 10 - (50 / 7)$$

$$x = (70 / 7) - (50 / 7)$$

$$x = 20 / 7$$

$$x \approx 2.86$$

Solución:

El sistema de ecuaciones tiene la solución aproximada:

$$x \approx 2.86 \quad y \approx 3.57$$

El método de igualación es una técnica para resolver sistemas de ecuaciones lineales. Consiste en despejar la misma incógnita en ambas ecuaciones y luego igualar las dos expresiones obtenidas. Esto convierte el sistema en una sola ecuación con una incógnita, que es más fácil de resolver.

Ejemplo de aplicación

Vamos a resolver el siguiente sistema de ecuaciones utilizando el método de igualación:

$$2x + y = 10 \quad \text{Ecuación 1}$$

$$3x - y = 5 \quad \text{Ecuación 2}$$

Pasos para resolverlo:

1. Despejar la misma incógnita en ambas ecuaciones:



- Despejamos (y) en la primera ecuación: $y = 10 - 2x$
- Despejamos (y) en la segunda ecuación: $y = 3x - 5$

2. Igualar las dos expresiones obtenidas:

$$10 - 2x = 3x - 5$$

3. Resolver la ecuación resultante para (x):

$$10 + 5 = 3x + 2x$$

$$15 = 5x$$

$$x = 3$$

4. Sustituir el valor de (x) en una de las ecuaciones despejadas para encontrar (y):

Usamos la primera ecuación despejada: $y = 10 - 2x$

$$y = 10 - 2(3)$$

$$y = 10 - 6$$

$$y = 4$$

Solución:

El sistema de ecuaciones tiene la solución:

$$x = 3 \quad y = 4$$

Sistema de inecuaciones lineales con una incógnita

Un sistema de inecuaciones lineales consiste en dos o más inecuaciones lineales que comparten las mismas variables. A diferencia de las ecuaciones, las inecuaciones establecen



relaciones de desigualdad entre las expresiones algebraicas. El objetivo es encontrar los valores de las variables que satisfacen todas las inecuaciones del sistema simultáneamente.

Existen sistemas de inecuaciones lineales que pueden tener una o dos incógnitas. En este caso, se abordarán los sistemas de inecuaciones lineales con una sola incógnita.

Ejemplo. Resuelve el siguiente sistema de inecuaciones.

$$2x - 3 > 1 \quad \text{Inecuación 1}$$

$$x + 4 \leq 7 \quad \text{Inecuación 2}$$

Pasos para resolverlo:

1. Resolver cada inecuación por separado:

Primera inecuación: $2x - 3 > 1$

- Sumamos 3 a ambos lados:

$$2x - 3 + 3 > 1 + 3$$

$$2x > 4$$

- Dividimos ambos lados por 2:

$$2x / 2 > 4 / 2$$

$$x > 2$$

Segunda inecuación: $x + 4 \leq 7$

- Restamos 4 a ambos lados:

$$x + 4 \leq 7$$

$$x \leq 3$$

2. Representar las soluciones en la recta numérica:

La solución de la primera inecuación es $(x > 2)$, que corresponde al intervalo que va del 2 abierto hasta el infinito $(2, \text{infinito})$.

La solución de la segunda inecuación es $(x \leq 3)$, que corresponde al intervalo que va del menos infinito hasta el 3 cerrado $(-\text{infinito}, 3]$.

3. Encontrar la intersección de los intervalos:

La intersección de $(2, \text{infinito})$ y $(-\text{infinito}, 3]$ es $(2, 3]$.

Solución:

La solución del sistema de inecuaciones es: $x \in (2, 3]$. Esto significa que (x) debe ser mayor que 2 y menor o igual que 3.

Flujo de energía

El estudio del flujo de energía en los ecosistemas se sustenta en los principios ineludibles de las Leyes de la Termodinámica.

La primera ley establece que la energía puede convertirse de una forma a otra, pero no puede crearse ni destruirse.

La luz, ese regalo del Sol, alimenta la vida en nuestro planeta. Los organismos fotosintéticos, como artífices de la naturaleza, captan esta energía y la transforman en el sustento de todos los seres vivos.

Fotosíntesis

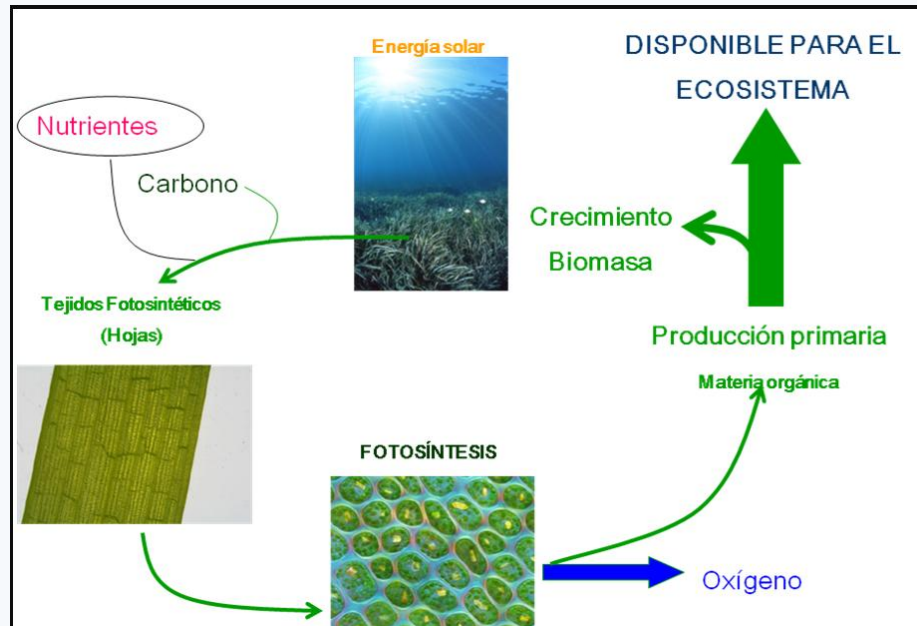
El proceso de fotosíntesis se refiere a la transformación de la energía lumínica en energía química y la fijación del carbono en sustancias orgánicas. El proceso de fotosíntesis se compone de dos fases. En un principio, la clorofila absorbe la luz del sol y degrada el agua, produciendo oxígeno. Luego, se emplea la energía capturada para transformar el dióxido de carbono en hidratos de carbono. Este procedimiento, ilustrado por la fórmula $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{luz solar} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$, evidencia cómo la energía luminosa estimula la generación de glucosa y oxígeno a partir del dióxido de carbono y el agua.

A través de un proceso biológico, las plantas combinan moléculas de azúcar simples para formar largas cadenas de celulosa, un polímero que proporciona soporte estructural a las células vegetales.

Captación y uso de energía

La fotosíntesis está influenciada por varios factores, especialmente la cantidad de luz que recibe la planta. A medida que la luz solar aumenta, también lo hace la fotosíntesis, aunque muchas plantas tienen un límite máximo para este proceso. En algunas plantas, un incremento en la luz solar puede aumentar la fotosíntesis, pero en otras puede disminuirla. Si la planta recibe demasiada energía solar, se calienta demasiado y necesita enfriarse, lo que hace que la transpiración se convierta en el proceso principal.

Imagen 84. La fotosíntesis. Imagen de referencia. <https://posidoniamur.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/03/fotosintesis.png>



La fotosíntesis está influenciada por varios factores, especialmente la cantidad de luz que recibe la planta. A medida que la luz solar aumenta, también lo hace la fotosíntesis, aunque muchas plantas tienen un límite máximo para este proceso. En algunas plantas, un incremento en la luz solar puede aumentar la fotosíntesis, pero en otras puede disminuirla. Si la planta recibe demasiada energía solar, se calienta demasiado y necesita enfriarse, lo que hace que la transpiración se convierta en el proceso principal.

Respiración

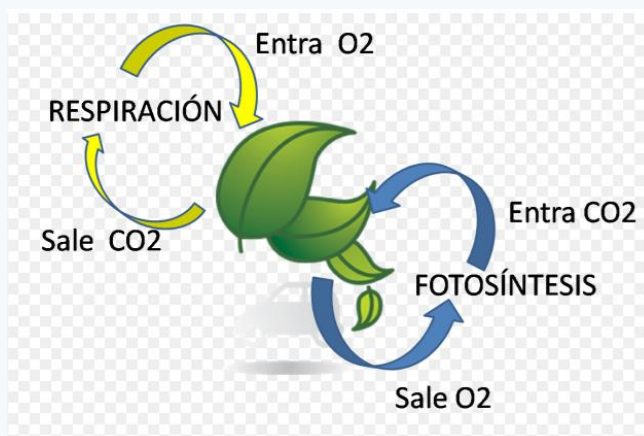
Mientras que la fotosíntesis almacena energía química en las plantas, la respiración es el proceso de utilizar esa energía almacenada mediante la oxidación para mantener el metabolismo de la planta. Durante la respiración, los carbohidratos se combinan con oxígeno y se transforman en dióxido de carbono, agua y calor. La ecuación química es:



Aunque la fotosíntesis solo ocurre durante el día cuando hay luz solar, la respiración se lleva a cabo tanto de día como de noche. Las plantas crecen siempre y cuando la fotosíntesis supere a la respiración.

Imagen 85. Respiración en la fotosíntesis. [Flechas amarillas] Sale CO₂ Respiración Entra O₂
[Flechas azules] Entra CO₂ Fotosíntesis Sale O₂ Imagen de referencia.

<https://www.infocampo.com.ar/la-respiracion-de-las-plantas-en-imagenes/>



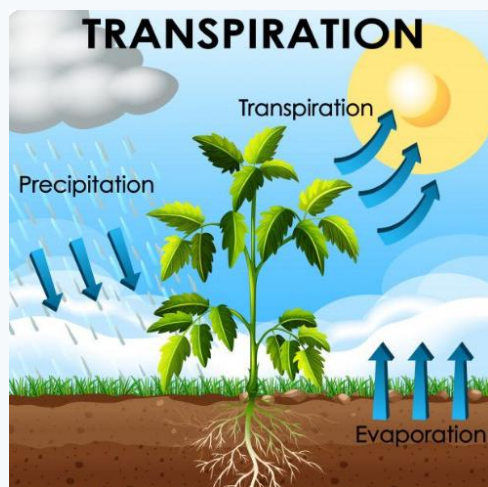
Transpiración

Se denomina transpiración a la pérdida de agua de las plantas que se da en forma de vapor, el cual surge de la apertura de los estomas. Esta apertura es imprescindible ya que, mediante el dióxido de carbono que se emplea en la fotosíntesis ingresa a través de los estomas. La transpiración es un mecanismo de enfriamiento para las plantas cuando las temperaturas o la luz solar aumentan demasiado, causando que la planta se caliente. La baja humedad, a menudo acompañada de condiciones ventosas, crea un gradiente de vapor entre la planta y el aire, lo que también promueve la transpiración.

Los factores del suelo juegan un papel crucial en la transpiración. Si los poros entre las partículas del suelo son demasiado grandes, el suelo tendrá una baja capacidad capilar, lo que significa que la tasa de ascenso del agua es insuficiente para que las plantas puedan extraerla y mantener un suministro adecuado de humedad. Esta baja capacidad capilar también puede ser consecuencia del secado del suelo. Durante la temporada húmeda, hay suficiente agua en el suelo para cubrir sus partículas y facilitar el movimiento del agua hacia la zona de las raíces.

No obstante, durante la estación seca, se forma una capa de suelo seca debajo de la región radicular, lo que restringe el movimiento ascendente del agua en el capilar, causando un retraso en el mismo. La planta acaba marchitando debido a que no puede obtener suficiente agua para cubrir la demanda de agua más elevada durante las estaciones de calor. Adicionalmente, una escasa acumulación de humedad en el terreno también reduce la transpiración.

Imagen 86. Transpiración en la fotosíntesis. Imagen de referencia.
<https://www.pinterest.es/pin/374502525265312829/>





Niveles tróficos y cadenas alimentarias

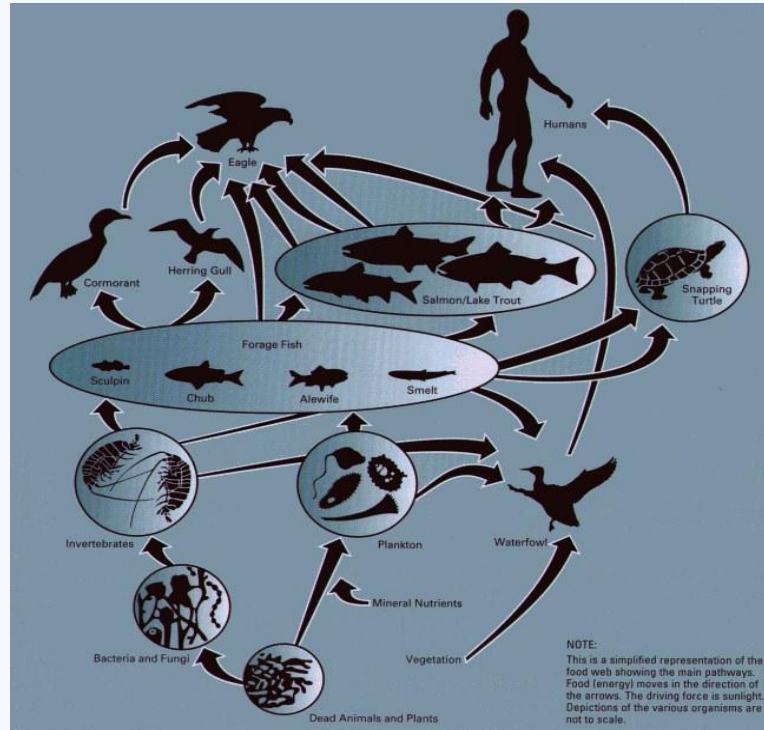
Los elementos bióticos de un ecosistema se clasifican en diferentes niveles tróficos. El nivel trófico de un organismo indica su posición en una cadena alimentaria, que es la secuencia de consumo y transferencia de energía en el ambiente. Por ejemplo, una cadena alimentaria simple de pastoreo incluye: Planta --- herbívoro --- carnívoro.

En un ecosistema existen niveles tróficos. La cadena alimenticia se sustenta en los productores primarios, que son en su mayoría plantas verdes y algunas bacterias. Estas entidades transforman la energía del sol en energía orgánica. Los productores primarios están por encima de los consumidores, quienes se nutren de plantas vivas o de otros seres vivos. Finalmente, los seres descomponedores, tales como bacterias, mohos y hongos, extraen su energía de la materia orgánica en proceso de descomposición. Estos microorganismos producen enzimas que descomponen los complejos compuestos químicos de vegetales y animales ya muertos, facilitando de esta manera la asimilación de los nutrientes liberados.

La siguiente imagen representa una cadena alimenticia, en ella puedes identificar los niveles que intervienen según los organismos que la integran.

Imagen 87. Red alimenticia de los grandes lagos. Imagen de referencia.

https://www.thephysicalenvironment.com/Book/biogeography/great_lakes_food_web_big05_EPA_GLNPO.jpg ,



La **segunda ley de la termodinámica** dice que, en la transformación de la energía, hay pérdida de ésta por la liberación de calor, ocurre cuando se transfiere entre niveles tróficos como en la **red alimenticia**. Por ejemplo, cuando un animal se alimenta de otro, hay pérdida de calor en el proceso. Hay una pérdida adicional de energía durante la respiración y el movimiento, por lo que cada vez se pierde más energía a medida que uno se mueve ascendentemente por los niveles tróficos.

¡Es tu turno!

Instrucciones. Con base a los conceptos analizados y para comprobar los conocimientos adquiridos, realiza la siguiente actividad:



1. De forma individual y en casa elabora un dibujo en el cual plasmes el proceso del flujo de energía ecológica. Sé creativo al elaborarlo.
2. De manera respetuosa copártelo con tus compañeros de clase, escucha la participación de ellos de manera respetuosa y empática.

Para la elaboración del dibujo consideren los siguientes elementos de la rúbrica, les permitirán tener un buen resultado.

Criterios de evaluación	Excelente	Bueno	Regular	Malo
Creatividad y originalidad	El dibujo refleja excelente creatividad y originalidad, producto de su imaginación e iniciativa.	Tiene buena creatividad, es casi original producto de su imaginación e iniciativa.	Tiene buena imaginación, algunos rasgos de originalidad, le falta un poco de iniciativa.	El dibujo no refleja excelente creatividad y originalidad, producto de su imaginación e iniciativa.
Manejo de colores y otras técnicas	Excelente manejo de los colores, combinación de colores y trazos muy atinados.	Buen manejo de colores, muy buena combinación de colores y trazos del dibujo.	Le falta manejo en la combinación de colores, los trazos son muy adecuados.	No hay excelente manejo de los colores, combinación de colores y trazos atinados



Nitidez y pulcritud	Refleja mucha nitidez y pulcritud (no tiene manchas ni suciedad, no se salió del marco).	Refleja buena nitidez y limpieza, una leve mancha de suciedad.	Tiene poca nitidez y limpieza con muchas manchas y suciedad.	No refleja mucha nitidez y pulcritud (tiene manchas, se salió del marco).
Correlación con el tema	Refleja excelente coherencia con el tema.	Es aceptable la relación con el tema poca correlación.	No refleja coherencia ni correlación con el tema.	No refleja coherencia con el tema.



La energía y sus transformaciones en mi comunidad

Al concluir la unidad comprenderás los fenómenos relacionados con el ciclo del carbono en la generación de la electricidad con apoyo de herramientas del pensamiento matemático y cultura digital para que hagas conciencia del impacto ambiental y económico que ésta tiene en tu comunidad.

Las energías renovables y su impacto ambiental

Lo que haremos

Analizar que el funcionamiento de los sistemas (biológicos, químicos, físicos y sociales) depende de su disponibilidad de energía, identificando las fuentes de energía renovables y no renovables, así como la importancia de éstas en su contexto, resolviendo problemas que involucran ecuaciones lineales y su interpretación geométrica, utilizando herramientas digitales que le permitan investigar y manejar información.

Para empezar

Las energías renovables se producen de forma continua y son inagotables a escala humana; continuamente se renuevan, a diferencia de los combustibles fósiles, de los cuales existen determinadas cantidades o reservas, son agotables en un plazo determinado.

En el siguiente momento de aprendizaje se analizará la importancia de las energías renovables y como contribuyen a minimizar los estragos del calentamiento global derivado del efecto invernadero.

Repasarás la importancia del uso de la energía en nuestras vidas, así como la importancia del ciclo del agua en la generación de energías renovables.



Descubrirás cómo el uso de las matemáticas y el pensamiento matemático a través de las ecuaciones lineales te puede ayudar a calcular costos de transporte.

Lo que sabemos

Instrucciones. Contesta en tu cuaderno y de manera individual las siguientes preguntas.

1. ¿Cómo llega la energía del Sol a nuestro planeta?
2. ¿Cómo se produce el viento?
3. ¿Cómo puede ayudar el ciclo del agua en la generación de energía renovable? ¿Cuál es esta energía?
4. ¿Cómo se pueden utilizar los residuos orgánicos en la generación de energía?

En el tema anterior estudiaste la segunda y tercera ley de la termodinámica y la relación que tienen con la ecuación cuadrática. En el siguiente momento de aprendizaje analizarás la importancia de las fuentes de energía renovables, como se pueden generar y como contribuir a mejorar el medio ambiente con tus acciones diarias.

¿Puedes imaginar un mundo sin electricidad y cómo sería la vida si se acabarían los recursos renovables?

¡A informarnos!

¿Qué es la energía?

La energía es la capacidad que tienen los cuerpos para producir trabajo: trabajo mecánico, emisión de luz, generación de calor, etc.

Principio de conservación de la energía:

“La energía no se crea ni se destruye, sólo se transforma.

La energía puede manifestarse de distintas formas: gravitatoria, cinética, química, eléctrica, magnética, nuclear, radiante, etc., existiendo la posibilidad de que se transformen entre sí, pero respetando siempre el principio de conservación de la energía.

Prácticamente toda la energía de la que disponemos proviene del Sol. El Sol produce el viento, la evaporación de las aguas superficiales, la formación de nubes, las lluvias, etc. Su calor y su luz son la base de numerosas reacciones químicas indispensables para el desarrollo de los vegetales y de los animales, cuyos restos, con el paso de los siglos, originaron los combustibles fósiles: carbón, petróleo y gas natural.

¿Cómo se clasifican las fuentes de energía?

Las fuentes de energía pueden clasificarse, atendiendo a su disponibilidad, en **renovables y no renovables**.

Las **energías renovables** son aquellas inagotables, emanan de la energía que llega al planeta de forma continua, como resultado de la radiación solar o de la atracción gravitatoria de la Luna. La energía hidráulica, solar, eólica, geotérmica y las marinas son fundamentales para el día a día del ser humano.

Glosario

Renovable: Que puede renovarse. Sustituible, reemplazable, cambiable, permutable, reformable. <https://dle.rae.es/renovable>

Las **energías no renovables** existen en la naturaleza en una cantidad limitada. No se renuevan a corto plazo y por eso se agotan cuando se utilizan. La demanda mundial de energía en la actualidad se satisface fundamentalmente con este tipo de fuentes energéticas: el petróleo, el carbón, el gas natural y el uranio.

A partir del uso de la energía, se puede clasificar en primaria, secundaria y útil.

- “Primaria: se obtiene directamente de la naturaleza y corresponde a un tipo de energía almacenada o disponible, por ejemplo, el petróleo, el carbón, el gas natural, el uranio y las energías renovables.
- Secundaria o final: se obtiene a partir de transformaciones de la energía primaria, por ejemplos la electricidad o la gasolina.
- Útil: es la que obtiene el consumidor después de la última conversión realizada por sus propios equipos de demanda, como por ejemplo la energía mecánica gastada en un motor, la luminosa en una bombilla, etc. Algunas energías primarias pasan directamente a energía útil, sin transformarse previamente en energía secundaria⁶.

Fuentes de energía renovable

Solar

El Sol, de forma directa o indirecta, es el origen de todas las energías renovables, exceptuando la mareomotriz y la geotérmica. La energía del Sol se desplaza a través del espacio en forma de radiación electromagnética, llegando una parte de ésta a la atmósfera.

⁶ Fuentes de energía. <https://www.fuentesdeenergia.org/>

De esta energía que llega a la atmósfera, una parte es absorbida por ésta y por el suelo, otra parte es reflejada directamente al espacio desde el suelo. Es por esto que menos de la mitad de la radiación solar llega efectivamente a la superficie terrestre, siendo esta parte la que podemos utilizar con fines energéticos en nuestro planeta.

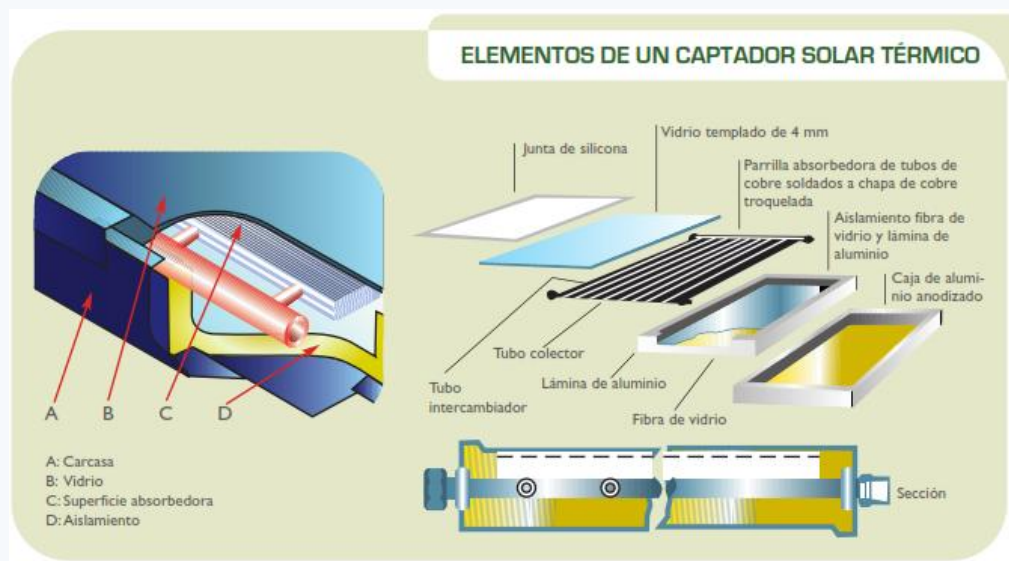
La energía procedente del Sol se ha utilizado, directa o indirectamente, desde hace siglos en numerosas actividades: agricultura, arquitectura, industria, etc.

El Sol puede aprovecharse energéticamente de dos formas diferentes:

- Como fuente de calor: energía solar térmica de baja y media temperatura.
- Como fuente de electricidad: energía solar fotovoltaica y solar térmica de alta temperatura.

¿Cómo funciona la energía solar térmica?

Imagen 88. Elementos de un captador solar térmico. Imagen de referencia.



El principio básico de funcionamiento de estos sistemas solares es sencillo: la radiación solar se capta y el calor se transfiere a un fluido (agua o aire). Para aprovechar la energía solar térmica se usa el captador solar, también denominado colector o placa solar. El fluido calentado se puede usar directamente (por ejemplo, para calentar agua en piscinas) o indirectamente mediante un intercambiador de calor (por ejemplo, en el caso de la calefacción de una habitación). El colector es el elemento que capta la energía solar.

Normalmente consta de los siguientes elementos:

- Cubierta frontal transparente, por lo general vidrio.
- Superficie absorbente, por donde circula el fluido (normalmente agua) y que suele ser de color negro.
- Aislamiento térmico, para evitar las pérdidas de calor.
- Carcasa externa, para su protección.

El colector solar basa su funcionamiento en el efecto invernadero: la radiación solar –rayos solares– (onda corta) incide en el vidrio y lo atraviesa y es absorbida por una superficie que se calienta. Esta superficie emite, a su vez, calor –radiación térmica– (onda larga); no obstante, este tipo de onda no puede atravesar el vidrio, por lo que se queda atrapada dentro del colector.

¿De qué forma se genera electricidad con la energía solar fotovoltaica?

“La energía solar se puede transformar directamente en electricidad mediante células fotovoltaicas. Este proceso se basa en la aplicación del efecto fotovoltaico, que se produce al incidir la luz sobre unos materiales denominados semiconductores; de esta manera se genera

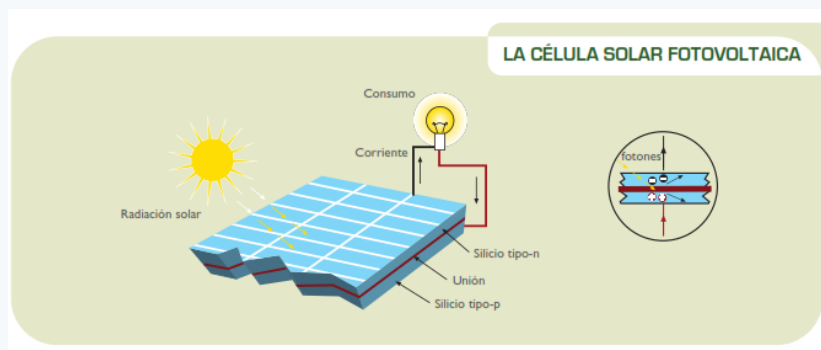
un flujo de electrones en el interior del material que puede ser aprovechado para obtener energía eléctrica.

Un panel fotovoltaico, también denominado módulo fotovoltaico, está constituido por varias células fotovoltaicas conectadas entre sí y alojadas en un mismo marco. Las células fotovoltaicas se conectan en serie, en paralelo o en serie-paralelo, en función de los valores de tensión e intensidad deseados, formando los módulos fotovoltaicos.

Las instalaciones fotovoltaicas se caracterizan por:

- Su simplicidad y fácil instalación.
- Ser modulares.
- Tener una larga duración (la vida útil de los módulos fotovoltaicos es superior a 30 años)
- Tener una elevada fiabilidad, no producir ningún tipo de contaminación ambiental, tener un funcionamiento totalmente silencioso.”⁷

Imagen 89. La Célula solar fotovoltaica. Imagen de referencia.



⁷ Martínez G, Julio C y otros. Diseño y construcción de un Panel Solar en la UT de Altamira. Pistas Educativas No. 124, junio 2017, Vol. 38, Pp. 5-6. [file:///C:/Users/Ver%C3%B3nicaArredondoGut/Downloads/757-2260-3-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Ver%C3%B3nicaArredondoGut/Downloads/757-2260-3-PB%20(1).pdf)

Sabías que... El Sol es una de las más de 135 000 millones de estrellas que tiene la Vía Láctea y está situado a unos 150 millones de km de la Tierra (distancia conocida como Unidad Astronómica UA).

Eólica

La fuente primaria de energía de nuestro planeta es el Sol, la radiación o luz que llega al planeta Tierra se convierte en calor cuando interacciona con sus superficie, por la geografía irregular del planeta se crean zonas que no se calientan de igual manera por lo cual, esta diferencia genera zonas en donde la presión del aire es diferente y esto ocasiona las corrientes de aire o viento, estas corrientes pueden ser utilizadas para el accionamiento mecánico de ciertos equipos para transformar esta energía en otra que sea de utilidad al ser humano, por ejemplo mover las aspas en molinos de viento o mover las aspas para accionar generadores de electricidad.

Imagen 90. Energía eólica. Imagen de referencia.





La energía del viento depende de su velocidad y, en menor medida, de su densidad (disminuye con la altitud). Cerca del suelo, la velocidad es baja, sin embargo, aumenta rápidamente con la altura. Entre más irregular sea la superficie del terreno, más frenará al viento. Este corre con menos velocidad en las depresiones terrestres y con mayor velocidad sobre las colinas, aunque en grandes valles rodeados de montañas aparece el denominado efecto túnel, que puede proporcionar buenas velocidades de viento.

A escala local lo que sucede es que durante el día el Sol calienta más el aire que se encuentra sobre la tierra que el que está sobre el mar. El aire sobre el continente se expande y eleva, reduciendo la presión sobre el terreno y hace que el viento sople del mar hacia la costa.

La energía eólica es la que contiene el viento en forma de energía cinética, recuerda la fórmula.

$$E_c = \left(\frac{1}{2}m\right)(V^2)$$

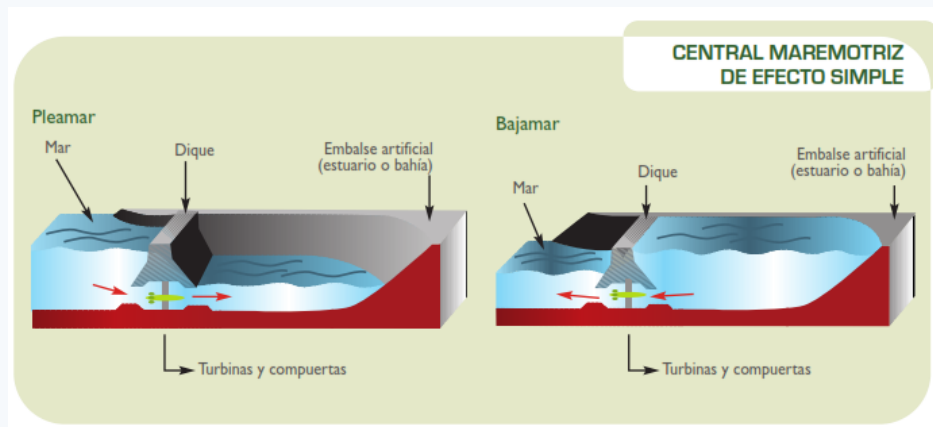
Esta energía se puede transformar en otro tipo de energía como la mecánica, eléctrica, hidráulica, etc. Una de las formas más utilizadas en la actualidad para el aprovechamiento a gran escala de la energía eólica es a través de los aerogeneradores.

Mareomotriz

El mar es un almacén enorme de energía. En la actualidad esta energía se puede utilizar aprovechando las mareas, las corrientes oceánicas, las olas, el gradiente térmico de los océanos o la biomasa marina (con la obtención de gases combustibles a partir de ciertas algas marinas). Las mareas se producen debido a la gravedad de la Luna y el Sol. La energía mareomotriz utiliza el tamaño de las mareas para generar electricidad. Para un aprovechamiento de la energía es indispensable que la diferencia entre marea alta y baja sea, por lo menos, de 5 metros.

El funcionamiento para generar esta energía consiste en construir diques que puedan contener un gran volumen de agua, donde se instalan compuertas para retener el agua durante la subida de la marea. Una vez que ésta baja, las compuertas se abren dejando pasar agua las cuales hace girar una turbina que pone en funcionamiento un generador eléctrico.

Imagen 91. Central Mareomotriz de efecto simple. Imagen de referencia.



Geotérmica

Es una energía que se obtiene del calor interno de la tierra, la cual se trasmite a partir de la piedra caliente, es renovable y se aprovecha en la generación de energía eléctrica.

“El calor de la tierra es inmenso, pero sólo una pequeña fracción del mismo puede ser utilizado por la humanidad, que así lo ha venido haciendo desde las épocas glaciares, en regiones volcánicas, cuando los seres humanos descubrieron la utilidad de los manantiales termales para cocinar alimentos y con fines medicinales, hasta la época actual en la que los medios técnicos disponibles permiten extraerlo de la corteza terrestre y transformarlo en energía

eléctrica, o usarlo directamente para calefacción humana o animal, y en procesos industriales y agrícolas.”⁸

Imagen 92. Esquema de Central Geotérmica Sección. Imagen de referencia.



Para generar electricidad se aprovecha el vapor que emana de las fuentes geotérmicas, los cuales accionan turbinas que mueven generadores eléctricos. Para que suceda lo anterior se necesita que la temperatura del agua que se encuentra debajo de la corteza terrestre este arriba de 150°C. La producción de electricidad con este proceso hace que la generación de energía eléctrica sea constante.

La producción de calor a partir de energía geotérmica se puede obtener de dos formas: aplicaciones de baja y media temperatura y muy baja temperatura, estas formas pueden utilizarse en una serie de actividades como: una calefacción, plantas eléctricas, en usos industriales, entre otros.

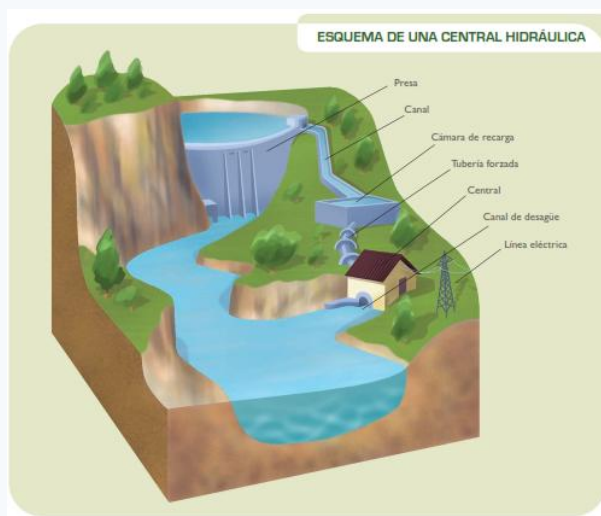
⁸ Llopis T. Guillermo y Rodrigo A. Vicente. Guía de la Energía Geotérmica. Consejería de Economía y Consumo. Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid.

Hidráulica

El Sol evapora el agua de los océanos, mares, lagos y ríos, formando nubes; cuando éstas se enfrían, se condensan formando la lluvia y la nieve que se vierte sobre la tierra, reaprovisionándola y cerrando el ciclo.

En la actualidad, la energía hidráulica se utiliza fundamentalmente para producir electricidad en las denominadas centrales hidroeléctricas. El agua retenida en una presa se deja caer por una tubería, a cuya salida se coloca una turbina, el eje de la cual comienza a girar al caer al agua; este giro pone en marcha el generador eléctrico obteniéndose así la electricidad.

Imagen 93. Esquema de Central Hidráulica. Imágenes de referencia.



Una gran ventaja de producir electricidad con energía hidráulica es que puede ser constante y previsible, al contrario que la gran mayoría de las renovables y, por lo tanto, se puede utilizar para satisfacer la demanda eléctrica base. Las centrales hidroeléctricas se pueden situar junto al cauce de un río o al pie de una presa.



Biomasa

Como sabemos las plantas utilizan la luz solar para la realización de la fotosíntesis, donde aprovechando convierten materiales inorgánicos como el CO_2 , H_2O y sales minerales en materia orgánica que después es usada por los animales al comerse a las plantas.

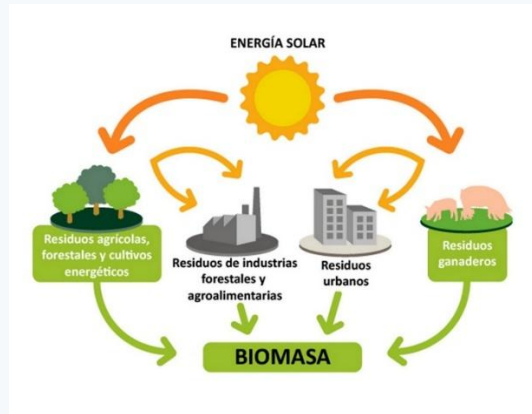
Dicha materia orgánica producida por las plantas y también los desechos de los animales que las consumen se conoce como biomasa, esta puede ser utilizada para la generación de energía.

Las fuentes de biomasa que se utilizan para la obtención de energía son:

- Biomasa natural: Esta es la que se obtiene directamente de bosques en la leña obtenida de los árboles, la cual es utilizada como combustible, su utilización debe ser aprovechada en forma controlada, ya que el uso excesivo de la leña podría llevar a la destrucción de los bosques y la desertificación de amplias zonas del planeta.
- Biomasa residual: En las explotaciones de recursos agrícolas, forestales y ganaderas se generan residuos orgánicos como: cascara, virutas de madera, excremento de animales, etc. Dichos residuos con el debido tratamiento pueden ser usados para generar energía, por ejemplo, como combustibles o fermentados para la producción de biogás.

Imagen 94. Biomasa. Colocar sobre cada fotografía el título correspondiente. Imágenes de referencia. Tomada de:

<https://lausinadelpuerto.files.wordpress.com/2016/10/biomasa3.jpg>



- Cultivos energéticos. En estos casos los terrenos y los agricultores no se dedican a producir alimentos sino a obtener cultivos que se aprovechan energéticamente. Podemos distinguir los siguientes tipos, aunque hay otros.
 - Tradicionales: Por lo regular se utilizan para la alimentación. Este tipo tiene el inconveniente de que compiten con el uso alimentario.
 - No alimentarios: pueden cultivarse en terrenos en los que es difícil cultivar productos tradicionales.

Agrocombustibles

Son combustibles que se producen a partir de materia prima vegetal (biomasa) como enormes cultivos agrícolas, como el etanol a partir del maíz o la caña de azúcar y el biodiésel a partir de aceites vegetales. Una de sus desventajas es que representa una amenaza para la biodiversidad y el medio ambiente.

Biocombustibles

Incluye los agrocombustibles y los biocombustibles de segunda generación, que se producen a partir de biomasa no alimentaria, como residuos agrícolas, restos de cereales, fibras textiles, viñedos, madera, entre otros.

¿Qué son los biocombustibles?

Los productos procedentes de la transformación física, química o biológica de las fuentes de biomasa y que se utilizan como combustibles se denominan biocombustibles. Los biocombustibles pueden ser sólidos, líquidos y gaseosos.

- Sólidos. Dentro de este grupo se encuentran principalmente los procedentes del sector agrícola y forestal, como, por ejemplo, la leña, la paja, los restos de la poda de vid, olivo y frutales, cáscaras de frutos secos, huesos de aceitunas, etc. Estos biocombustibles se pueden utilizar directamente, por ejemplo, en chimeneas o en instalaciones modernas para su uso a gran escala, para lo cual se transforman en astillas, serrín o briquetas.
- Gaseosos. Entre los biocombustibles gaseosos destaca el biogás. Biogás: está formado principalmente por metano y dióxido de carbono, y se suele producir de forma espontánea en fondos de lagunas, presas o depuradoras (lodos de depuradora), en los que hay depósitos de materia orgánica, y también en los vertederos de basura, o a partir de residuos como los ganaderos. Se suele utilizar para la producción de electricidad. Con su quema se logra un beneficio medioambiental adicional, ya que se consigue evitar que llegue a la atmósfera un gas de efecto invernadero como es el metano (CH_4).



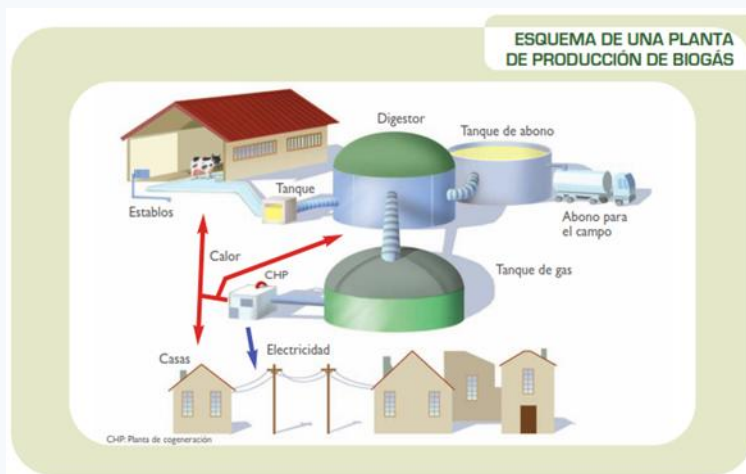
- Líquidos. También conocidos como biocarburantes, se utilizan para sustituir el uso de combustibles derivados del petróleo en los motores. Engloban dos tipos de productos:
 - Bioetanol y derivados: se utilizan para sustituir total o parcialmente la gasolina. Se obtienen a partir de la fermentación de productos ricos en almidón o azúcar.
 - Biodiésel: se utiliza para sustituir total o parcialmente el gasóleo (diésel) de automoción. Se produce a partir de aceites vegetales, naturales o usados.

Ventajas de la biomasa

El uso de la biomasa tiene ventajas en los ámbitos económico y ambiental, entre ellas las siguientes:

- Reduce el consumo de petróleo.
- Fomenta el reciclaje.
- Disminuye el uso de químicos.
- Su utilidad apoya al aprovechamiento y conservación de la naturaleza.
- Apoya la generación de oxígeno.
- Permite el uso de la basura orgánica.

Imagen 95. Esquema de una planta de producción de Biogás. Imágenes de referencia.



Sabías que... Los científicos consideran que un cambio climático, en el sentido de un calentamiento global, a una velocidad que no tendría precedente en la historia de la Tierra, debe considerarse como una posibilidad real. Según las predicciones, la temperatura media aumentará de 1 a 3,5°C antes de finales del siglo XXI.

Fuentes de energía no renovable

Las energías no renovables o convencionales son las fuentes que se generan a partir de la naturaleza en cantidades limitadas y una vez que se han consumido todas no pueden sustituirse o generarse más. Son fuentes que se han formado con el paso de millones de años a partir de procesos geológicos. En este tipo de fuentes no renovables se encuentran:

Carbón

Se forma a partir de vegetales que se han acumulado en la tierra con el paso del tiempo (millones de años), el cual es quemado para la generación de electricidad, también se utiliza para producir acero y cemento.



Petróleo

Es uno de los combustibles fósiles más utilizado en muchas actividades como la industria, la economía, el transporte, la elaboración de productos químicos como lubricantes, parafinas, grasas para autos, entre otros, este recurso se utiliza en varias áreas. La gasolina o diésel que hoy en día se utiliza para transportarnos, son elaborados con el petróleo.

Gas natural

Seguramente habrás escuchado hablar del gas natural, posiblemente lo utilices en tu hogar para cocinar los alimentos y para encender una parrilla, entre otros muchos usos que tiene esta fuente de energía, en la actualidad es considerada como una de las principales fuentes de energía y no daña tanto al medio ambiente, además su costo es muy accesible.

Uranio

Es un elemento químico radioactivo que se puede encontrar en la naturaleza, su estado físico es duro. Se utiliza para la generación de energía nuclear, por medio de la fisión, lo que provoca la liberación de mucha energía en las centrales nucleares. Se caracteriza por su radioactividad y se considera como una fuente de energía no renovable.

Ventajas y desventajas

Los métodos a través de los cuales se genera electricidad a partir de energías no renovables tienen ventajas tales como: la producción constante y costo bajo, pero también tiene desventajas como el hecho de que no se regeneran y tienden a agotarse, eficiencia energética baja, dañan al medio ambiente, emiten gases de efecto invernadero, entre otras.



¿Es sostenible el actual modelo energético?

El desarrollo sostenible ha sido definido por la Comisión Mundial para el Medioambiente y el Desarrollo de la ONU como “aquel desarrollo que satisface las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”. Esta definición sostiene la idea de que es posible conservar el capital natural y cultural de un territorio sin poner en riesgo su desarrollo presente y en el futuro.

El mantenimiento del sistema energético actual resulta insostenible debido a ciertos aspectos ambientales, económicos y sociales. Hay una gran demanda del consumo energético por lo que se están agotando las reservas de combustible y contribuye al efecto invernadero, a la contaminación local y la lluvia ácida, a la deforestación, entre otras.

El agotamiento de los combustibles fósiles

Como ya lo hemos visto, existen diferentes fuentes de energía en las que se sustenta nuestra civilización, sin embargo, las más utilizadas es la de los combustibles fósiles, es decir aquellos combustibles derivados del petróleo (como lo son la gasolina, diésel, gas, etc.) y el carbón. El petróleo deriva de material orgánico que tardó millones de años para producirse, nuestro consumo de este combustible es de miles de toneladas al año, por lo cual es una certeza que este se agotará, según las estimaciones en 1 o 2 generaciones.

Otra fuente de combustibles fósiles lo es el carbón, formado durante el periodo carbonífero, resultado de los restos vegetales de los bosques primitivos, pero su extracción de las minas que lo contienen y los altos índices de contaminación que produce durante su combustión restringen su uso.



Sabías que... si se siguen consumiendo combustibles fósiles al ritmo actual y dependiendo de diversos factores, podrían reducir o aumentar las estimaciones de tiempo en el que se pueden agotar: El petróleo en unos 45 años, el gas natural 70 años y el uranio en unos 60 años.

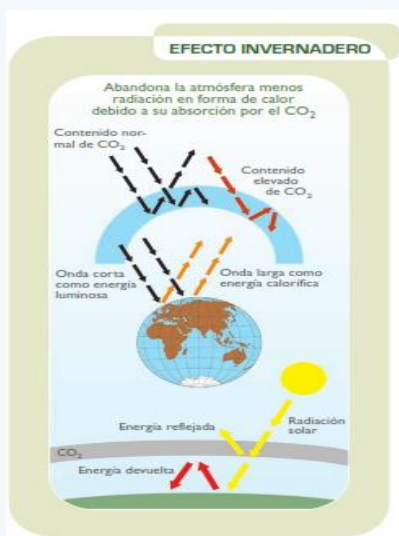
El efecto invernadero

Como ya se había mencionado nuestra fuente primaria de energía es el Sol del cual nos llega radiación, no calor, el calor se genera cuando dicha radiación alcanza la superficie terrestre, una fracción de esta radiación es reflejada hacia el espacio exterior por la superficie del planeta (a este fenómeno se le llama albedo), sin embargo otra fracción es retenida en forma de radiación infrarroja por la atmósfera gracias a los llamados gases de efecto invernadero los cuales son básicamente dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y vapor de agua.

Gracias a esto, el planeta goza de una temperatura promedio de 15°C , lo que permite que el agua se mantenga en estado líquido y se formen ríos, lagos y océanos.

Al fenómeno que permite entrar la radiación o luz solar, pero no permite escapar al calor generado, se le llama efecto invernadero. Se le llama así ya que los invernaderos utilizan este efecto para realizar cultivos en ellos, aún en épocas muy frías y también se puede observar en un automóvil estacionado recibiendo los rayos solares, su interior se calienta.

Imagen 96. Efecto Invernadero. Imágenes de referencia



Según estudios realizados por el IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático reunido por la ONU) alrededor de tres cuartas partes de las emisiones de CO₂ antropogénicas (producidas por la actividad humana) que se han producido en los últimos 20 años se deben a la quema de combustibles fósiles. El resto se debe, sobre todo, a la deforestación. En la actualidad, los océanos y los suelos están absorbiendo aproximadamente la mitad de estas emisiones; a pesar de lo cual las concentraciones atmosféricas de CO₂ se han incrementado un 31% desde 1750 al año 2000, y han pasado de 280 partes por millón (ppm) a casi 370 ppm en el año 2000.

Algunas consecuencias del cambio climático es el deshielo de los casquetes polares lo que ha hecho que el agua suba de nivel, generando inundaciones en las playas, bahías y costeras, provocando también afectaciones a los ecosistemas.

La lluvia ácida

La lluvia ácida es generada por la contaminación atmosférica que se encuentra en el aire, cuya acidez es más de lo normal. Se genera por la quema de combustibles fósiles que generan grandes cantidades de dióxido de azufre y de nitrógeno, estos son generados por las fábricas, centrales eléctricas, los autos, entre otros.

Con la lluvia se generan las precipitaciones ácidas que pueden disolver nutrientes de los suelos como el magnesio y el calcio, los cuales son elementos que ayudan al crecimiento y mantenimiento de los árboles, puede afectar al proceso de la fotosíntesis lo que afectaría a las plantas. La lluvia ácida pone en riesgo el crecimiento y mantenimiento de la naturaleza.

Imagen 97. Proceso de generación de lluvia ácida. Imágenes de referencia.



La deforestación

En los últimos tiempos el problema de la deforestación y la tala de árboles ha crecido considerablemente, lo que ha contribuido al aumento de CO_2 , recordemos que la generación de este compuesto es la principal causa del calentamiento global. Actualmente son varias las causas que han provocado un crecimiento de la deforestación, entre ellos: los incendios forestales que en tiempo de calor han devastado grandes extensiones de bosques, el

crecimiento de las poblaciones ha hecho que los lugares con vegetación se conviertan en espacios para vivir dando paso a la pérdida de bosques, la agricultura, entre otros. Debemos hacer conciencia para cuidar los bosques, ya que todas las áreas verdes de alguna manera ayudan a preservar la vida y los ecosistemas de nuestro planeta.

Imagen 98. Deforestación. Tomada de:

<https://barruquinzunigakarenpaolatwo.home.blog/2019/01/09/deforestacion/>



Ecuaciones lineales y su interpretación geométrica

Igualdad es la relación entre dos objetos o situaciones que comparten las mismas características. En matemáticas, una igualdad se refiere a la comparación de dos cantidades con la misma magnitud. Para que una igualdad sea una ecuación, al menos en una de las dos expresiones de una cantidad debe existir una incógnita.

Aunque es muy importante saber aplicar el procedimiento para resolver una ecuación, más importante es plantear las ecuaciones correspondientes a un problema, es decir, saber modelar un problema a través de una ecuación es una habilidad matemática muy relevante, sobre todo cuando se trata de aplicar el conocimiento matemático en alguna situación



específica de la vida real. Recuerda que el pensamiento matemático se aplica en una diversidad de situaciones de la vida diaria.

Solución de ecuaciones lineales

En esta sección se estudiarán las ecuaciones lineales con una incógnita, en las cuales el exponente de la incógnita es uno, por ello se llaman también ecuaciones de grado uno. La forma general en que siempre se puede escribir una ecuación lineal con una incógnita es:

$$ax + b = 0, \text{ donde } a \text{ es diferente de } 0$$

Para llegar a la forma general se utilizan las operaciones algebraicas básicas y las propiedades aditivas y multiplicativas de los números reales

[Recuadro o sombreado]

Propiedad aditiva: Dados a , b y c tres números reales, tal que $a = b$, entonces: $a + c = b + c$. Es decir, en una igualdad al sumar una determinada cantidad en ambos miembros, la igualdad se mantendrá.

Propiedad multiplicativa: Dados a , b y c tres números reales, tal que $a = b$, entonces: $(a)(c) = (b)(c)$. Es decir, en una igualdad al multiplicar una determinada cantidad en ambos miembros, la igualdad se mantendrá.

Dada una ecuación es importante encontrar el valor de la incógnita a través de un proceso de solución. El procedimiento sustenta su metodología en las propiedades de los números reales tales como el inverso aditivo (la resta) y multiplicativo (la división) de los números.

Las diferentes formas en las que se encuentran este tipo de ecuaciones son:

- La incógnita se encuentra en un solo miembro de la igualdad: $-3x + 9 = 12$
- La incógnita se encuentra en ambos miembros de la igualdad: $3x - 9 = 9x + 9$
- La incógnita se encuentra dentro de una fracción: $\frac{3x-9}{4x-6} = 2$

Tomando en cuenta el tipo de ecuación y las operaciones opuestas se tienen los siguientes métodos de solución.

La incógnita solo se encuentra en un solo miembro de la igualdad

Para ejemplificar este método resolvamos la ecuación: $5x - 30 = 45$

El proceso de despeje es el siguiente:

1. Aplicar propiedad aditiva, sumando 30 en ambos miembros de la igualdad. Se realizan las respectivas sumas.

$$5x - 30 + 30 = -45 + 30$$

$$5x = -45 + 30$$

$$5x = -15$$

2. Aplicar propiedad multiplicativa, multiplicando por un quinto (equivalente a dividir entre 5) ambos miembros de la igualdad. Se realizan las respectivas divisiones.

$$\frac{5x}{5} = \frac{-15}{5}$$

$$x = \frac{-15}{5} = -3$$

3. Se tiene la solución $x = -3$
4. Se comprueba, para ello se sustituye el valor encontrado en la ecuación inicial y si satisface la igualdad entonces el valor encontrado es el correcto.

$$5(-3) - 30 = -45$$

$$-15 - 30 = -45$$

$$-45 = -45$$

La incógnita se encuentra en ambos miembros de la igualdad

Como ejemplo resolvamos la ecuación $4x - 9 = 2x + 18$. El proceso de solución es el siguiente:

1. Colocar del lado izquierdo de la igualdad a la incógnita y del lado derecho los valores numéricos, con operaciones opuestas.

$$4x - 9 = 2x + 18$$

$$4x - 2x = 18 + 9$$

2. Reducir términos semejantes. $2x = 27$

Glosario

Transponer: mover de lugar un elemento de la ecuación, de un miembro al otro.

Tomado de: <https://n9.cl/javwp>

3. Transponer los términos con operación opuesta. Se tiene la solución:



$$x = \frac{27}{2} = 13.5$$

4. Se comprueba, para ello se sustituye el valor encontrado en la ecuación inicial y si satisface la igualdad entonces el valor encontrado es el correcto.

$$4(13.5) - 9 = 2(13.5) + 18$$

$$54 - 9 = 27 + 18$$

$$45 = 45$$

La incógnita se encuentra en una fracción

Resolvamos la ecuación:

$$\frac{2}{3} = \frac{3x - 6}{-x + 3}$$

El proceso de despeje es el siguiente:

1. Subir los términos de los denominadores a través de las operaciones opuesta.

$$\frac{2}{3} = \frac{3x - 6}{-x + 3}$$

2. Se realizan operaciones y se reducen, colocando todas las incógnitas del lado izquierdo de la igualdad y a la derecha los valores numéricos, (con operaciones opuestas +,-).

$$2(-x + 3) = 3(3x - 6)$$

$$-2x + 6 = 9x - 18$$

3. Se reducen términos semejantes.

$$-2x - 9x = -18 - 6$$

$$-11x = -24$$

4. Se quitan los términos que faltan para despejar a x , con operación opuesta. Se tiene la solución.

$$x = \frac{-24}{-11}$$

$$x = 2.18$$

Para comprobar, se sustituye el valor de x en la ecuación inicial.

$$\frac{2}{3} = \frac{3(2.18) - 6}{-(2.18) + 3}$$

$$0.66 = 0.66$$

Representación gráfica de una ecuación lineal

La clave para poder representar gráficamente una ecuación lineal es considerar la relación existente entre dos variables, de tal forma que una de ellas depende de la otra. La interpretación de una ecuación como una función nos permitirá comprender este tipo de relaciones. Las ecuaciones lineales tienen varias aplicaciones, una de ellas es que son muy útiles en la ingeniería eléctrica, apoyan en la generación y distribución de la electricidad.

¿Es lo mismo ecuación y función? Una primera diferencia, muy importante, es la época de origen de ambas nociones; mientras que el concepto de ecuación se utiliza desde al menos 300 años a.C y es estudiada por los griegos en ese tiempo, la noción matemática de función empezó



a desarrollarse en el siglo XVI tomando como base las ideas de medición y representación gráfica de las variaciones de las magnitudes como la temperatura en los cuerpos y la velocidad de un móvil

Estudiar de manera global el comportamiento de un fenómeno considerando todas sus posibles variaciones es la finalidad principal del uso de funciones, en cambio, las ecuaciones se aplican de forma local para describir o calcular la dimensión de una magnitud en un instante determinado.

La variabilidad es el concepto que logró romper el enfoque estático de la matemática; para mostrarte esto de manera sencilla analicemos la siguiente noticia que se escuchó en la comunidad el 03 de abril de 2013: Este miércoles aumentan los costos del transporte público en la comunidad, la tarifa de taxis, autobuses y camionetas, aumentarán un peso, mientras que el banderazo de taxi libre será de \$8.74 y \$1.07 más por cada 250 metros o 45 segundos.

Centrémonos en el kilometraje, suponiendo que el tráfico es fluido ¿Cuánto cobrará un taxista por cada kilómetro de viaje? En efecto, \$4.28 ($1.07 \times 4 = 4.28$).

Si tenemos \$100, ¿qué distancia podría recorrer en este tipo de taxis? Para responder esta pregunta, consideremos x para representar la incógnita, la distancia recorrida. Así la ecuación que modela el problema es: $4.28 + 8.74 = 100$.

$$x = \frac{100 - 8.74}{4.28} = 21.32$$

Es decir, con \$100 se podrían recorrer 21.32 kilómetros.



Lo que hicimos fue plantear y resolver una ecuación lineal con una incógnita, pensando sólo en la posibilidad de tener \$100. Ahora, pensemos en la variabilidad de la cantidad de dinero que necesitan las personas usuarias de este tipo de taxis para recorrer: 5, 10, 15 y 20 km.

En la ecuación: $4.28x + 8.74 = 100$ habría que sustituir x por cada uno de los kilometrajes para obtener el monto a pagar por cada cliente, ya no será 100, el costo de cada viaje será distinto, será una variable que representaremos con “ y ”, de tal manera que:

$$4.28x + 8.74 = y$$

A continuación, se muestran los valores de “ y ” correspondientes a 5, 10, 15 y 20 km.

Kilometraje $\rightarrow x$

Costo $\rightarrow y$ $4.28x + 8.74 = y$

x = 5	x = 10	x = 15	x = 20
$y = 4.28x + 8.74$	$y = 4.28x + 8.74$	$y = 4.28x + 8.74$	$y = 4.28x + 8.74$
$y = 4.28 (5) + 8.74$	$y = 4.28 (10) + 8.74$	$y = 4.28 (15) + 8.74$	$y = 4.28 (20) + 8.74$
y = 30.14	y = 51.54	y = 72.84	y = 94.34

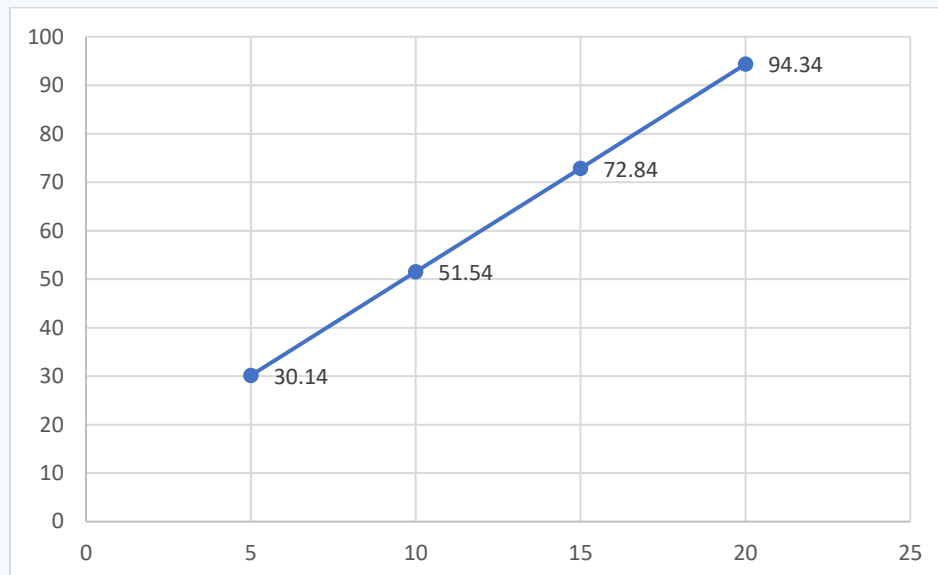
Observa que lo hecho anteriormente consistió en sustituir los valores de “ x ” y calcular los de “ y ” a través de la función dada.

A este proceso se le conoce como **tabulación**, con el cual podemos obtener el gráfico en el plano cartesiano ubicando las parejas de valores de distancia y costo:



Kilometraje (km)	x	Costo y (\$)
5		30.14
10		51.54
15		72.84
20		94.34

Gráfica 18. Gráfico ubicando las parejas de valores de distancia y costo.



Te has puesto a pensar que cada que te trasladas de un lugar a otro contribuyes a que se genere contaminación por los viajes que realizas para llevar a cabo tus actividades diarias. De manera personal analiza cómo puedes ayudar a mejorar el medio ambiente a partir de una buena planeación de tus actividades cotidianas.



¡Es tu turno!

Instrucciones. Para reafirmar los conocimientos, consulten la información de los siguientes enlaces y realicen en equipo lo que les pide, pongan en práctica el respeto e incluyan a sus compañeros y compañeras en el trabajo.

- Recursos energéticos **renovables y no renovables**: tipos, diferencias e importancia.
<https://www.youtube.com/watch?v=XzbDZvYxVSY>
- Realizar análisis de los **cinco motivos** por los que acelerar el ritmo hacia una transición a energías limpias prepara el camino hacia un planeta con un estado más sano y habitable. En el siguiente enlace:
<https://www.un.org/es/climatechange/raising-ambition/renewable-energy#:~:text=Las%20fuentes%20de%20energ%C3%ADas%20renovables,efecto%20invernadero%20en%20el%20aire.>
- Impacto ambiental. ¿Qué es el **impacto ambiental negativo y positivo**? Revísalo en el siguiente video: <https://www.youtube.com/watch?v=5dXcK6ruGnc>
- Ecuaciones lineales. Solución de ecuaciones de primer grado todo lo que debes saber.
<https://www.youtube.com/watch?v=loIGRSlyY5E>

¡Recuperemos nuevos saberes!

Instrucciones. Con ayuda de tu profesor, realiza las siguientes actividades conforme a lo que se solicita.



1. Elabora un mapa mental de las energías renovables y no renovables, considera la lista de cotejo para su elaboración.
2. Con la finalidad contribuir al cuidado del medio ambiente de tu comunidad, realiza las siguientes actividades.
 - a. Organiza una campaña para fomentar acciones para reducir la emisión de gases de efecto invernadero.
 - b. Identifica si en tu comunidad conocen las energías renovables a través de una encuesta.
 - c. Promueve una campaña de conciencia social acerca de acciones para reducir la emisión de gases de efecto invernadero.

Para aprender más.

Puedes consultar el siguiente enlace, para promover campaña de conciencia social acerca de acciones para reducir la emisión de gases de efecto invernadero. Acciones para reducir el calentamiento global:

https://www.youtube.com/watch?v=ipzPgxAy_DY

Durante la elaboración del mapa mental consideren la siguiente lista de cotejo, te permitirá tener un buen resultado de aprendizaje.



Lista de cotejo para evaluar el mapa mental		
Criterio	Si	No
Muestra conocimiento del tema.		
Señaló correctamente el tema principal y los conceptos relacionados.		
La información está bien organizada.		
Utiliza imágenes adecuadas al tema.		
Es creativo al elaborar el mapa.		
Utilizó los elementos para elaborar un mapa mental.		

En este momento de aprendizaje analizaste la importancia de las fuentes de energía renovables, como se pueden generar y como contribuir a mejorar el medio ambiente. En el siguiente analizarás el ciclo de carbono y su importancia en nuestra vida diaria, como calcular la huella de carbono y como ayudar a fomentar los sumideros de carbono. Harás uso de las TICCAD para realizar la representación gráfica de las ecuaciones lineales.

El ciclo de carbono el más importante y complejo

Lo que haremos

Interpretar el ciclo del carbono como un sistema cerrado en donde las cantidades totales de materia y energía se pueden calcular por medio de ecuaciones lineales por sus variaciones que se pueden representar gráficamente, utilizando las TICCAD.

Imagen 99. Dióxido de carbono. Imágenes de referencia.



Para empezar

“Los ciclos biogeoquímicos son los responsables de que los elementos químicos vitales sean reciclados, pues de otro modo se agotarían, por lo que la vida sobre el planeta sería imposible. Son los distintos mecanismos que tiene la naturaleza para hacer circular la materia de unos seres vivos a otros permitiendo que siempre esté disponible”⁹.

⁹ Recrea digital. Multigrado. Los ciclos biogeoquímicos. Pág. 6. Tomado de: <https://recreadigital.jalisco.gob.mx/proyectos-integradores/secundaria/sc-sypc/24.pdf>



El ciclo del carbono es el más importante porque todos los organismos contienen carbono.

Glosario

Ciclos biogeoquímicos: Su nombre proviene de los prefijos griegos Bio (vida) y Geo (tierra). <https://concepto.de/ciclos-biogeoquimicos/>.

Lo que sabemos

Instrucciones. De manera individual reflexiona y contesta en tu cuaderno las siguientes preguntas.

1. ¿Qué tienen en común 1000g de carne, una botella de plástico, un correo electrónico, un niño y una empresa?
2. ¿Cómo afecta el consumo de carne al cambio climático?

En el siguiente momento de aprendizaje analizarás el ciclo de carbono y su importancia en nuestra vida, así como la importancia de los sumideros de carbono para la vida de los seres vivos.

¿Qué importante consideras que son los bosques, los océanos y los suelos para que los seres vivos puedan vivir y preservar su especie? ¿Qué podría pasar con los seres vivos si se acaban los bosques y los océanos?



¡A informarnos!

Los ciclos en el ambiente

Ciclos biogeoquímicos

Un ecosistema establece la relación entre los organismos vivientes y el medio ambiente que les rodea, tenemos bacterias, plantas y animales que integran un ciclo, las plantas convierten los materiales inorgánicos en alimento por medio de la luz solar como fuente de energía, a su vez los animales comen esas plantas que posteriormente son comidas por otros animales. Al morir y descomponerse estos devuelven la materia original a los suelos y reinicia el proceso, este movimiento circular de los elementos y compuestos químicos en los ecosistemas recibe el nombre de ciclos biogeoquímicos. Los elementos y compuestos que forman parte de los ciclos biogeoquímicos son el carbono, el nitrógeno, el fósforo, el oxígeno, el azufre, el magnesio, el calcio, el agua, entre otros.

Los ciclos biogeoquímicos involucran componentes biológicos, geológicos y químicos del ecosistema.

Los componentes del entorno geológico son:

1. la atmósfera, constituida fundamentalmente por gases (N_2 y O_2),
2. la litósfera, la corteza sólida de la tierra,
3. la hidrósfera, que comprende el agua de los océanos, lagos y ríos.

Los componentes biológicos son los seres vivos:

1. productores (plantas),
2. consumidores (animales),



3. descomponedores (como bacterias y hongos).

Los componentes químicos son los materiales inorgánicos como:

1. las sales minerales,
2. el agua,
3. los gases como el CO_2 .

Ciclo del carbono

Es el proceso de circulación del carbono en los ecosistemas, este pasa por la biosfera, la litosfera, la hidrósfera y la atmósfera, es decir circula por toda la tierra. El ciclo del carbono está compuesto por cuatro etapas: la combustión, fotosíntesis, respiración y descomposición, este compuesto es esencial para la vida.

Otra característica del ciclo del carbono es la obtención de combustibles fósiles a largo plazo. Recuerda que los combustibles fósiles se forman de los restos de plantas y animales que existieron hace millones de años y que fueron transformados a lo largo del tiempo en carbón y petróleo. El ciclo del carbono tiene que ver con el clima del planeta tierra, ya que regula su temperatura, en resumen, este ciclo es importante para la vida.

Imagen 100. Ciclo del carbono. Imágenes de referencia.



Alteración de los ciclos biogeoquímicos

La estabilidad de los ecosistemas depende de que se mantengan en equilibrio los ciclos biogeoquímicos.

En el pasado los seres humanos disponían solamente de la energía solar, ya sea directa como calor y luz o indirecta en forma de leña, los desechos que producían eran pocos y estos se degradaban fácilmente, de tal manera que no alteraban los ciclos. Sin embargo, actualmente, el aumento de la población y la tecnología, están alterando gravemente los ciclos; por ejemplo, nuestra tecnología requiere enormes cantidades de energía, usándose ampliamente la energía producida por los combustibles fósiles como el carbón y el petróleo.

Prácticamente todas las actividades realizadas por los seres humanos en el presente afectan uno o más ciclos biogeoquímicos, lo cual puede tener consecuencias muy graves para el futuro de la vida en nuestro planeta. Desde hace algún tiempo ya se presentan algunas alteraciones ambientales que afectan a nivel mundial, entre ellos la lluvia ácida, el efecto invernadero, el



aumento en la acidez en los océanos, causados por la interferencia humana en los ciclos naturales del nitrógeno y del carbono.

Impacto del cambio climático

El cambio climático amplificará los riesgos existentes y creará nuevos riesgos para los sistemas naturales y humanos (IPCC 2014). Los riesgos no sólo están distribuidos de manera desigual, sino también son mayores para las personas y comunidades desfavorecidas. Esto es así en países de todos los niveles de desarrollo. El riesgo de los impactos relacionados con el clima es el resultado de complejas interacciones entre los peligros que les dan origen y la vulnerabilidad, la exposición y la capacidad de adaptación de los sistemas humanos y naturales.

El aumento de las tasas y magnitudes del calentamiento y otros cambios en el sistema climático, acompañados de la acidificación de los océanos, aumentan el riesgo de que se produzcan efectos perjudiciales graves, generalizados y, en algunos casos, irreversibles. La temperatura media anual mundial de la superficie ha aumentado a una tasa promedio de 0.07°C por década desde 1880, a una tasa promedio de 0.17°C por década desde 1970 (National Oceanic and Atmospheric Administration [NOAA] 2015). Las tendencias de la temperatura de la superficie del mar, la temperatura del aire marino, el nivel del mar, la temperatura troposférica, el contenido calórico del océano y una humedad específica son similares (IPCC 2014).

Más allá del aumento de la temperatura, los impactos ya observados incluyen cambios en el ciclo del agua, calentamiento de los océanos, disminución de la cubierta del hielo Ártico, aumento del nivel medio del mar mundial y alteración en los ciclos del carbono y biogeoquímicos. Además, ha habido aumentos en la frecuencia e intensidad de los incendios



forestales que a su vez liberan los gases de efecto invernadero (GEI). Las observaciones y las simulaciones de los modelos climáticos muestran una amplificación del calentamiento polar como resultado de diversas retroalimentaciones en el sistema climático, siendo la retroalimentación positiva hielos-albedo la más fuerte (Taylor et al. 2013).

La reducida extensión de la cubierta de hielo revela una superficie más oscura, lo que conduce a una disminución del albedo, resultando así en una mayor absorción de la radiación solar y una mayor aceleración del calentamiento. En respuesta al aumento del calentamiento en el Ártico, la extensión de los hielos marinos está disminuyendo considerablemente, especialmente, en verano (Vaughan et al. 2013). Sin embargo, en la bibliografía reciente se ha llegado a la conclusión de que la retroalimentación de la temperatura desempeña un papel primordial, por lo que la retroalimentación del albedo de superficie es el segundo factor más importante que contribuye a la amplificación Ártica (Pithan y Mauritsen 2014).

El ciclo mundial del agua se ha visto afectado, repercutiendo en los patrones de precipitación sobre la tierra a escala mundial y en la salinidad de los océanos superficiales y subsuperficiales, contribuyendo a los cambios a escala mundial en la frecuencia e intensidad de las temperaturas extremas diarias desde mediados del siglo XX. Durante el período comprendido entre 1901-2010, el nivel medio del mar a nivel mundial aumentó en 0,19 metros (rango, 0,17-0,21), cálculo que se basa en la tasa media de estos 110 años, así como en los registros de los mareógrafos, desde 1993, según datos satelitales (IPCC 2014).

Si la concentración atmosférica de CO₂ aumenta de los niveles actuales de 406 ppm a 450-600 ppm, provocando durante el próximo siglo un calentamiento superior a los 2°C, se producirán varios impactos irreversibles, incluyendo el aumento del nivel del mar (Smith et al. 2011). O'Neill et al. (2017) han detallado los riesgos individuales, así como los principales riesgos

generales, incluidos los riesgos para la biodiversidad, la salud, la agricultura, etc.; igualmente, los riesgos asociados a los fenómenos naturales como las precipitaciones, las olas de calor extremo y los riesgos para ecosistemas específicos como los montañosos y el Ártico, por nombrar sólo algunos.

El tiempo se está agotando para prevenir los impactos irreversibles y peligrosos del cambio climático. A menos que se reduzcan radicalmente las emisiones de GEI, el mundo continúa en vías de superar el umbral de temperatura acordado de 2°C por encima de los niveles preindustriales, lo que aumentaría el riesgo de los efectos generalizados del cambio climático, más allá de lo que ya se ha visto.

Entre esos efectos destacan los fenómenos naturales extremos, como las inundaciones, los huracanes y los ciclones, los cuales provocan la pérdida de vidas y medios de subsistencia, sequías generalizadas que provocan la pérdida de productividad agrícola e inseguridad alimentaria, las olas de calor intensas, los cambios en los vectores de enfermedades que provocan aumentos de la morbilidad y la mortalidad, la ralentización del crecimiento económico y el aumento de las posibilidades de conflictos violentos (Salem 2011; ASDI 2018). Hoy en día debemos hacer conciencia y cuidar el medio ambiente para preservar la vida en la Tierra.

Imagen 101. Efectos del cambio climático. Imágenes de referencia.





clara y científica sobre los conocimientos actuales relacionados con el cambio climático y sus posibles impactos ambientales y socioeconómicos.

¿Cómo se mide la Huella de Carbono?

Se mide en toneladas o kilos de dióxido de carbono equivalente de gases de efecto invernadero.

La medición suele hacerse generalmente a través de normativas internacionales como la ISO 14064-1, la Norma PAS 2050 o el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHG Protocol), en el caso de las empresa y organizaciones, y a través de Carbon Footprint, para el cálculo personal.

Impacto del consumo de papel

La demanda de papel ha crecido en los últimos años debido al crecimiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y a la modernidad en cuanto al consumo de artículos elaborados con papel. El consumo de este recurso ha crecido mucho, se pueda hablar de millones de toneladas, lo que ha generado también que grandes cantidades de bosques sean afectados debido al consumo humano.

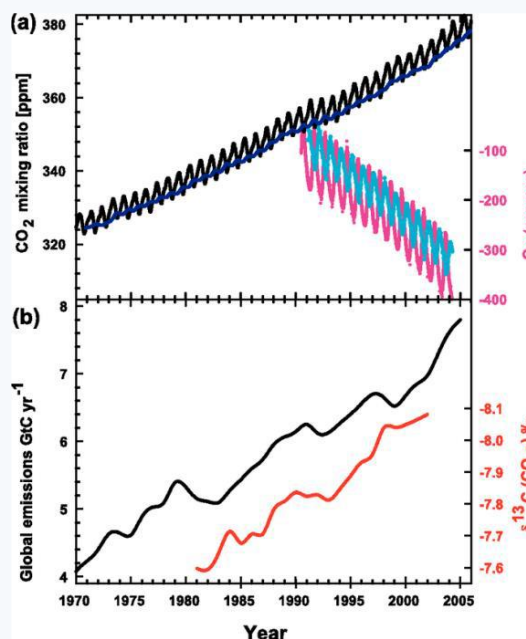
Como recordaras los sistemas de ecuaciones lineales son útiles para representar las variables de algunas situaciones o problemas de la vida diaria. Los cuales se representan por variables que pueden ser estudiadas al analizar la interacción entre ellas. Específicamente para este momento de aprendizaje a través de las ecuaciones lineales se puede analizar la relación que hay entre el ciclo del carbono a través de la emisión de CO_2 y el cambio climático que se vive actualmente, con el calentamiento global. El uso de las ecuaciones lineales nos permitirá hacer un análisis y reflexionar sobre las medidas que debemos tomar si queremos preservar la vida

en el planeta y ver opciones para participar y aminorar la problemática ambiental a partir de las actividades que hacemos en el día a día.

“Hay diversas pruebas que confirman los efectos de las emisiones de CO₂ procedentes de la actividad humana, como la que aparece en el informe del IPCC del 2007. La evolución de la ratio entre los dos isótopos naturales del carbono ¹³C / ¹²C detectado en la atmósfera, ya que a medida que entra en la atmósfera el CO₂ procedente de la combustión de combustibles fósiles la relación disminuye, pudiendo conocer así su origen. De la misma forma el oxígeno O₂ se retira de la atmósfera durante la combustión, disminuyendo su señal.”¹⁰ como lo muestra la siguiente gráfica.

Imagen 103. Gráfica superior: Concentración de CO₂ (Mauna Loa) y de O₂ en la atmósfera Gráfica inferior: emisiones de C y evolución del ratio ¹³C / ¹²C medido en el CO₂ atmosférico (escala invertida para mayor claridad).

Imagen de Referencia.



¹⁰ Fereras Alonso, N. Modelado e identificación del sistema de emisiones y concentración de CO₂. Univeesidad de Valladolid. Escuela de Igenierías Industriales. Pág. 34.



¡Es tu turno!

Instrucciones. Consulta la siguiente información y realiza lo que te indique tu profesor, para reafirmar tus conocimientos.

- El ciclo del carbono en el ecosistema, las plantas y la huella de carbono.
<https://www.portalfruticola.com/noticias/2017/11/14/el-ciclo-del-carbono-en-el-ecosistema-y-el-vital-rol-de-las-plantas/>
- Laboratorio de carbono. <https://test-learnermedia.pantheonsite.io/wp-content/interactive/envsci/carbon/carbon.html>
- Simulación reducción de carbono.
<https://applets.kcvs.ca/CarbonStabilizationWedges/stabilizationWedges.html>
- Sumideros de carbono. <https://cienciaybiologia.com/que-es-un-sumidero-de-carbono/>

Sabías que... un sumidero de carbono es cualquier sistema natural que absorbe y almacena más carbono de la atmósfera del que emite. Los mayores sumideros de carbono de nuestro planeta son los bosques, el suelo y el océano. Simplificando, un sumidero de carbono es un almacén de carbono procedente de la atmósfera.

¡Recuperemos nuevos saberes!

Instrucciones. Realiza las siguientes actividades para que pongas en práctica los conocimientos adquiridos.



1. Actividad “Sumideros de Carbono”. En equipos realicen una exposición en plenaria para dar a conocer que son los sumideros de carbono naturales y cuál es la importancia de fomentar su aplicación.
2. Si es posible, con apoyo de sus autoridades realicen una campaña de donación y siembra de árboles para contribuir con los sumideros de carbono natural, inviten a sus padres, hermanos, familiares y amigos.
3. Realiza las siguientes preguntas interactivas en el siguiente enlace: <https://wordwall.net/es/resource/15725175/ciclo-del-carbono> para reafirmar tus conocimientos del Ciclo del Carbono.
4. Con ayuda del profesor, analicen la utilidad de las ecuaciones lineales en el estudio y análisis de problemas ambientales, propón algunas estrategias para concientizar a la comunidad del cuidado del medio ambiente a partir de las actividades que se realizan en el día a día.

Para aprender más.

Puedes calcular tu huella de carbono o impacto ambiental anual en el siguiente enlace:

https://www.sostenibilidad.com/vida-sostenible/calcula-huella-carbono/?_adin=02021864894

Ya aprendiste cual es la importancia del ciclo de carbono en nuestra vida diaria, cómo calcular la huella de carbono y la importancia de fomentar los sumideros.



En el siguiente momento de aprendizaje analizarás como los cambios de energía pueden presentarse en forma de calor y trabajo, así como la energía potencial puede convertirse en energía cinética. Además, estudiarás las formas de transferencia de energía.



Todo cambia

Lo que haremos

Comprender en el entorno, que los cambios de energía y materia en un sistema, como el ciclo del carbono, se pueden rastrear a través de flujos, considerando sus variaciones y transformaciones en fenómenos naturales y actividades antropogénicas, tales como la generación de energía eléctrica, puedes utilizar medios digitales para retroalimentar contenidos.

Distinguiremos dentro de nuestro entorno la presencia de diversos tipos de energía y sus características, profundizando en sus transformaciones y examinando las interacciones entre las fuentes de energía tanto limpias como contaminantes. Externaremos un pensamiento crítico y reflexivo mediante un intercambio constante de saberes y conocimientos, contribuyendo así a una comprensión colectiva y promoción de prácticas sostenibles.

Para empezar

En las actividades que realizamos en el día a día, el flujo de energía en el que nos encontramos inmersos es muy grande, la energía está en constante transformación por las acciones y las decisiones que tomamos. Al caminar estoy generando energía, al prender fuego, al encender el ventilador, al moler maíz en el molino y otras muchas formas.

Se presenta de muchas formas y la observación de los cambios de dicha energía ha demostrado que se puede almacenar o transformar, pero no se puede crear ni destruir y la podemos apreciar por medio de nuestros sentidos, solo apreciamos sus efectos. Esta manifestación de la materia siempre viene asociada a cambios en el tipo y cantidad de energía en las transformaciones químicas.



Lo que sabemos

Instrucciones. Realiza las siguientes actividades, las cuales te ayudarán a identificar en qué aspectos conviene que enfoques tu aprendizaje para fortalecerlos y puedas abordar los siguientes temas de una manera más sencilla.

1. Responde en tu cuaderno lo que se te solicita y compártelo con tus compañeros de manera respetuosa y empática.
 - a. Para ti ¿Qué es la energía?
 - b. Menciona tres tipos de energía con las que te relacionas en tu vida diaria.
 - c. Describe brevemente cómo crees que ocurre la transformación de energía en situaciones cotidianas, como conducir un automóvil.
 - d. ¿Identificas algún problema ambiental que podría estar relacionado con el uso inadecuado de la energía? Explica tu respuesta.
 - e. ¿Explica la influencia del carbono en actividades de la vida diaria?
2. Menciona ejemplos de transformación de energía.

No.	Transformación de energía
1	
2	
3	
4	



Para aprender más.

Recuerda que los cambios en las formas de energía dentro de un sistema y las transferencias de energía dentro o fuera de este, permiten utilizar el concepto de conservación de energía para predecir y describir su comportamiento” (National Research Council, 2012).

En el siguiente momento de aprendizaje, además de analizar algunas formas de transferencia de energía que se dan en nuestro contexto, estudiarás la importancia del ciclo del carbono en la generación de la energía eléctrica, la cual es fundamental para desarrollar actividades en la vida cotidiana.

Con el estudio de temas anteriores, habrás notado que la materia sufre muchos cambios y transformaciones; entonces ¿qué es lo que ocasiona tales modificaciones en la materia?

¡A informarnos!

Transformación de la energía

La energía juega un papel primordial en la producción de objetos de uso cotidiano ya que es necesaria para realizar cualquier cambio o transformación de materia.

La energía se transforma a partir de fenómenos como la fotosíntesis, la formación del arcoíris, la cocción de alimentos, el movimiento al caminar, la respiración, entre otros.

La energía potencial que existe en el agua almacenada en una presa desarrolla un trabajo cuando se deja caer sobre las turbinas para generar electricidad; cuando el sol envía enormes cantidades de energía calorífica y luminosa que es aprovechada por el ser humano y los



ecosistemas para producir vida de una u otra manera; son algunos ejemplos de la interacción entre la materia y la energía. (González & Uriarte, 2015)

En ese sentido la comprensión y gestión eficiente de los recursos energéticos se vuelve aún más crucial en nuestro contexto actual pues a medida que los tiempos cambian, requerimos cada vez más un futuro sostenible y responsable con el medio ambiente, siendo necesario el considerar el cuidado y optimización de estos.

Glosario

Energía: la energía se define como la capacidad para realizar un trabajo y su unidad de medida según el Sistema Internacional es el joule (J).

Materia: es todo aquello que tiene masa y que ocupa un lugar en el espacio.

La energía se puede clasificar en diferentes tipos, como la mecánica, potencial, cinética, química, luminosa, hidráulica, nuclear, térmica, solar, eólica. Cada tipo posee características particulares y puede convertirse en otros tipos de energía en circunstancias específicas. Por ejemplo, la energía mecánica está relacionada con el movimiento o reposo de los cuerpos, mientras que la térmica está vinculada al calor y la temperatura.

Imagen 104. Los tipos de energía y su transformación.



“La **transformación de la energía** es el proceso por el cual la energía cambia de una forma a otra, fundamentándose en las leyes de conservación de la energía. Estas leyes establecen que la energía no puede destruirse, sino que simplemente se transforma y se transfiere a diferentes lugares u objetos.

La energía desempeña un papel crucial en nuestra vida diaria. Se utiliza para calentar hogares, iluminar espacios y operar máquinas. A lo largo de todo este proceso, la energía no se crea ni se destruye, sino que se va transformando. Un ejemplo práctico de transformación de energía es el proceso de calentar una casa: un horno quema combustible, convirtiendo la energía química en energía térmica, que posteriormente calienta el aire del hogar.

En física, se define la energía como todo aquello que permite realizar un trabajo (como levantar un objeto) o que proporciona calor. De manera sencilla, la energía es la capacidad para realizar acciones, y por tanto se transforma constantemente.”¹¹

¹¹ Transformación de la energía. Tomado de: [Transformación de la energía AcademiaLab \(academia-lab.com\)](https://academia-lab.com)

Imagen 105. Transformación de energía. Tomada de: <https://academia-lab.com/enciclopedia/transformacion-de-energia/>



“Algunas transformaciones comunes de la energía incluyen:

- **Energía eléctrica a luminosa:** Cuando encendemos una bombilla, la energía eléctrica se convierte en luz.
- **Energía química a eléctrica:** Las baterías almacenan energía química que, cuando se utiliza, se convierte en energía eléctrica para alimentar dispositivos.
- **Energía solar a eléctrica:** Los paneles solares capturan la energía del sol y la convierten en electricidad.
- **Energía cinética a eléctrica:** Los generadores eólicos convierten el movimiento de las aspas, impulsadas por el viento, en energía eléctrica.
- **Energía potencial a cinética:** Al soltar un objeto desde una altura, la energía potencial almacenada se convierte en energía cinética a medida que el objeto cae.

La diversidad de formas en que la energía se manifiesta es amplia. Desde la energía potencial almacenada en un objeto en altura, hasta la energía cinética de un objeto en movimiento. Estas

transformaciones son esenciales para el funcionamiento de muchos dispositivos y sistemas que forman parte de nuestra vida cotidiana.”¹²

Una de las formas más comunes de la transformación de la energía es la generación de electricidad, su importancia en la sociedad es muy grande, ya que es necesaria para llevar a cabo una infinidad de actividades en los diversos ámbitos de la vida. Pero también es cierto que su alta demanda afecta al medio ambiente, por ejemplo, contribuye al calentamiento global.

Tipos de transformaciones de la energía

Termoeléctrica

La conversión del calor directamente en electricidad es poco eficiente, sin embargo, es posible hacerlo con dispositivos llamados termopares, los cuales son generalmente tiras metálicas unidas de diferentes metales, cuyos extremos están a diferente temperatura, es decir uno de los extremos es calentado y el otro no, la diferencia de temperaturas entre los extremos ocasiona que fluya corriente eléctrica. A esto se le conoce como conversión termoeléctrica.

Energía geotérmica

Como sabemos nuestro planeta tiene actividad geológica, la cuál es responsable del desplazamiento de los continentes y la actividad volcánica, esto es debido a que bajo la corteza terrestre existen corrientes de magma, que es roca fundida a altas temperaturas, es decir, existe una gran cantidad de calor en el interior de la Tierra, el cual podemos extraer cavando

¹² Transformación de la energía. Tomado de: [Transformación de la energía AcademiaLab \(academia-lab.com\)](https://academia-lab.com)



pozos profundos de donde brota vapor y agua caliente que puede accionar turbinas de generadores eléctricos. Es una fuente renovable de energía.

Motores térmicos

Los motores térmicos utilizan la energía térmica para transformarla en energía mecánica (energía de movimiento), para ello el calor se encarga de expandir los gases ya sea de combustión o de agua convertida en vapor que accionan pistones o turbinas que van acopladas a un sistema mecánico que puede mover un vehículo. Los automóviles utilizan el motor de combustión a gasolina, aunque existen otros motores que utilizan vapor de agua.

Energía térmica oceánica

El brillo del sol es variable de acuerdo con la latitud de ciertas zonas de la Tierra, unas reciben en promedio más que otras, gran parte de esta energía es captada por los océanos, en su superficie la temperatura es más alta que en capas más profundas, la diferencia de temperaturas existente puede ser utilizada para la generación de electricidad.

Represas hidroeléctricas

Se aprovecha el ciclo del agua (evaporación-precipitación) para llenar represas hidroeléctricas que convierten la energía potencial gravitatoria del agua almacenada en energía eléctrica. Al hacer fluir el agua, esta cae y mueve turbinas que generan electricidad. Es una de las principales fuentes de energía renovable en el mundo.

Generador eléctrico

Es un dispositivo que transforma la energía cinética o el trabajo mecánico en energía eléctrica, aprovechando el principio de inducción de Faraday. Esto se logra al mover un conductor a través de un campo magnético, induciendo una corriente eléctrica.

Pilas de combustible

Generan electricidad a partir de una reacción electroquímica o reacción redox, entre un combustible, comúnmente hidrógeno, metano o alcohol y oxígeno. Son una alternativa prometedora para vehículos y sistemas de energía debido a su eficiencia y bajas emisiones.

Baterías

Almacenan energía química que, cuando se requiere, se convierte en energía eléctrica. Están compuestas por un conjunto de celdas que contienen electrodos y un electrolito, como ejemplos tenemos a la batería de níquel-cadmio, plomo-ácido, de litio, entre otras. Son esenciales para una amplia variedad de dispositivos, desde teléfonos móviles hasta vehículos eléctricos.

Fuego

El fuego es el resultado de la transformación de energía química en calor y luz por medio de la combustión. Al quemar materiales como madera u otros combustibles, producto de una reacción química de oxidación, se liberan energía y luz visibles en forma de llamas.



Lámpara eléctrica

Una lámpara eléctrica convierte la energía eléctrica en calor y luz. Existen varios tipos de lámparas que se apoyan en diferentes principios físicos, como lo son las lámparas incandescentes o de filamento, siendo las lámparas LED uno de los ejemplos más eficientes actualmente.

Micrófono

Un micrófono transforma las ondas sonoras o acústicas, en señales eléctricas. Estas señales pueden ser amplificadas.

Energía de las olas

La superficie de la Tierra no se calienta por igual en diferentes latitudes y aunado a la rotación terrestre se generan corrientes y olas marinas. La energía que se genera por el constante movimiento de las olas puede ser aprovechada para generar electricidad. Se obtiene energía mecánica para convertirse en eléctrica.

Molinos de viento

También debido a que la temperatura que no es uniforme en la superficie del planeta se generan corrientes de aire o viento, a la energía asociada a los vientos le llamamos energía eólica. Los molinos de viento o aerogeneradores aprovechan estas corrientes, transforman la energía eólica en energía eléctrica o mecánica. Las aspas del molino son movidas por el viento y lo convierten en movimiento rotacional, que es utilizado para generar electricidad.



Fricción

La fricción o rozamiento es una fuerza que se opone al deslizamiento entre dos superficies que están en contacto. Al moverse, estas superficies se rozan o friccionan y convierten parte de su energía cinética en calor.

Calentador eléctrico

Un calentador eléctrico consta de una resistencia eléctrica la cuál transforma la energía eléctrica en calor. Estos dispositivos se encuentran presentes en muchos lugares como la casa, en el trabajo, en los hoteles, etc.

Fotosíntesis

La fotosíntesis es el proceso mediante el cual las plantas convierten sales minerales, CO_2 y agua en moléculas de glucosa con ayuda de la radiación electromagnética, en forma de luz solar, es decir, la luz del sol se transforma en energía química que es almacenada en moléculas de glucosa.

Te invitamos que leas la siguiente nota y reflexiones.

La fotovoltaica en comunidades rurales (Tempexquixtle Amarillo en Acatlán, Puebla MAYO 21, 2021 JORGE ZARCO)



Electrificación de Vivienda Rural. Tempexquixtle de Energía

Amarillo en Acatlán, Puebla.

Imagen de archivo. Captura de video de la Agencia Estatal de Energía de Puebla

Captura de video de la Agencia Estatal de Puebla

La electrificación en viviendas rurales cambia de manera radical la dinámica de las familias en mayor estadio de vulnerabilidad. La comunidad que da forma a Tempexquixtle Amarillo es casi imperceptible a las estadísticas oficiales ya que muy pocas registran lo que sucede en esa comunidad poblana que no sobrepasa los 50 mexicanos que la habitan. Sin embargo, para la población que hasta hace unos meses no contaba con abasto de energía eléctrica ni con viviendas con piso firme mucho menos con servicios de drenaje y agua potable, un panel solar les ha posibilitado visualizar mejores tiempos.



Zenaida Rojas, una de las habitantes que recibe un panel solar en su comunidad de Tempexquixtle Amarillo.

Zenaida Rojas, una de las mujeres de mayor edad de Tempexquixtle Amarillo: “Hace más de 30 años que vivimos en esta comunidad y no teníamos luz, ahora ya la tenemos.” Como ella sus vecinos Francisco y Teresa Avilés, Antelmo Hernández y Ponciano Escamilla cuentan con energía eléctrica emanada por los rayos del Sol y captada por paneles solares individuales que han sido distribuidos a través del programa piloto “Electrificación de Vivienda Rural” que promueve la Agencia de Energía del estado de Puebla y que acompaña la iniciativa IluMéxico.

De acuerdo con la agencia estatal de energía el objetivo de esta primera etapa del programa de paneles solares es cubrir 20 municipios, 300 familias y lograr el impacto sobre mil poblanos. De concretarse tal programa, muchos mexicanos como Teresa Avilés podrán hacer uso, como ella menciona, de su ‘licuadora.’

Fuente: Zarco, J. (2021). La fotovoltaica en comunidades rurales. Recuperado de: <https://www.pv-magazine-mexico.com/2021/05/21/la-fotovoltaica-en-comunidades-rurales/>

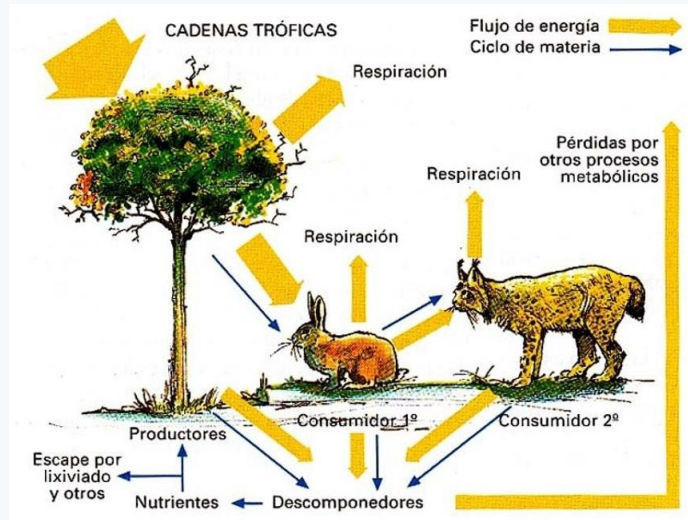
El ciclo de la materia y el flujo de la energía

En los ecosistemas tienen lugar dos procesos de transferencia:

- **Flujo de energía**, abierto. De la energía solar que llega a la Tierra, la mayor parte es reflejada y absorbida por la atmósfera, la superficie terrestre y los mares. Únicamente el 2 % de la energía solar que llega es absorbida por las plantas y, de aquí, pasa al resto de los seres vivos.
- **Ciclo de la materia**, cerrado. (Ciclo del carbono)

Imagen 106. Flujo de energía y ciclo de la materia. Imagen de referencia. Extraído de:

<https://desarrollosustentable5baitt.blogspot.com/p/22-flujo-de-energia.html>



El carbono entra a las redes tróficas por medio de los organismos que convierten el CO_2 gaseoso de la atmósfera en biomasa. El dióxido de carbono se desprende cuando los organismos que han muerto y otros materiales orgánicos se descomponen depositándose en la corteza terrestre. El ciclo del carbono es importante para la supervivencia de los seres vivos en el planeta porque de él depende la producción de materia orgánica que es el alimento fundamental de todo ser vivo. Los organismos productores, mediante la fotosíntesis, fabrican su propia materia orgánica (glúcidos, lípidos, proteínas, etc.) a partir de materia inorgánica como H_2O , CO_2 , y sales minerales, utilizando la energía procedente del Sol.

Cuando un consumidor primario se alimenta de un productor, o un consumidor secundario se alimenta de un consumidor primario, se transfiere la energía que contiene la materia orgánica (glúcidos, lípidos, proteínas, etc.) y los elementos químicos que componen esas sustancias, de un nivel trófico a otro superior.

Utilidad del carbón para generar electricidad

El ciclo del carbono es fundamental para que haya vida en la Tierra, debido a que regula el clima, apoya la producción de oxígeno durante el proceso de la fotosíntesis, apoya a la formación de combustibles fósiles y conserva la sostenibilidad de los ecosistemas de la tierra.

Las centrales eléctricas de carbón operan a base de combustible fósil, se llama de esta forma a los materiales orgánicos que se encuentran en la tierra, que se han formado con el paso de mucho tiempo a partir de la descomposición de plantas. En estas centrales el carbón se muele, para después quemarlo en una caldera de carbón. El calor del horno convierte el agua de la caldera en vapor para girar turbinas que ruedan generadores. En resumen, las plantas carboeléctricas queman el carbón convirtiendo la energía química en térmica.

Algo importante que hay que tener en cuenta, es que este tipo de generación de energía contamina el medio ambiente y por consiguiente provoca alteración climática, ya que se emiten miles de toneladas de dióxido de carbono al año por combustión.

Imagen 107. Contaminación por combustión. Imagen de referencia. Tomada de:

<https://elperiodicodelaenergia.com/electricidad-carbon-precios-gas/>



Usos de la transformación de la energía

La transformación de la energía se lleva a cabo a partir de una infinidad de actividades que realiza el ser humano, una de las más comunes es la generación de electricidad, la cual es fundamental para la vida, ya que se utiliza en muchos aspectos como el hogar, la economía, la industria, la educación, la salud, entre otras. La energía es transformada por ejemplo en las hidroeléctricas, por paneles solares, por el viento, un generador, entre otros.

El mundo necesita de la energía para realizar infinidad de actividades, las diferentes formas en las que se transforma se utilizan en muchas actividades, por ejemplo, la máquina para desgranar el maíz, el tractor para remover la tierra, el automóvil en el que viajas y el celular que usas para comunicarte.

Imagen 108. Transformación de la energía. Imagen de referencia.



Eficiencia de la transformación de la energía

Como ya aprendiste anteriormente, la transformación de la energía implica el cambio de una energía a otra. Dependiendo de la conversión algunas tienden a ser más eficientes que otras. Con las energías que no son térmicas no pasa esto ya que no llegan a tener una eficiencia del

100%, en el entendido de que hay cierta cantidad que se pierde térmicamente debido a la fricción.

La eficiencia es la eficacia con la que un sistema convierte la energía de entrada en energía útil, por ejemplo, cuando en un panel solar fotovoltaico los rayos del sol se reflejan sobre éste se genera corriente eléctrica que podemos utilizar en la casa.

Imagen 109. Eficiencia de la transformación de la energía. Imagen de referencia.



Para que las transformaciones de energía sean eficientes se tienen que evitar las conversiones térmicas. Por ejemplo, en los lugares en donde se utiliza el aire acondicionado su eficiencia disminuye en los días calurosos por las diferencias de temperatura que se llegan a presentar. La eficiencia de la energía varía en función de algunos aspectos como la presión, la temperatura, los materiales, entre otros.

El poner en marcha la eficiencia energética, sin duda implica mejoras en el medio ambiente, en la economía en cuanto a su consumo, conlleva un ahorro de energía y nos hace responsables como ciudadanos.



¡Es tu turno!

Instrucciones. Realiza las siguientes actividades según lo que se solicite en cada una.

1. A partir de la nota leída “La fotovoltaica en comunidades rurales”, reflexiona y contesta las siguientes preguntas.

a. ¿Cómo crees que la falta de acceso a la electricidad afecta la calidad de vida en comunidades rurales? _____

b. ¿Qué desafíos podrían surgir al vivir en una comunidad sin acceso a luz eléctrica durante décadas? _____

c. ¿Cómo crees que la incorporación de paneles solares puede cambiar la dinámica y el desarrollo de una comunidad?

d. ¿Cuáles podrían ser los beneficios a largo plazo de utilizar fuentes de energía renovable, como los paneles solares, en lugar de las fuentes de energía convencionales? _____



- e. ¿Qué roles juegan la sostenibilidad y la responsabilidad social en la donación y utilización de tecnologías como los paneles solares en comunidades rurales?

- f. ¿Cuáles podrían ser los impactos en los habitantes de la comunidad al experimentar la llegada de luz después de tanto tiempo?

- g. ¿Cómo la disponibilidad de luz eléctrica podría influir en el acceso a la educación y el desarrollo económico en estas comunidades rurales?

- h. ¿Qué lecciones crees que podemos aprender de esta historia de transformación en términos de solidaridad y cooperación entre comunidades y organizaciones?

- i. ¿Cuáles son algunos otros problemas globales que podrían abordarse de manera similar, mediante la colaboración y la implementación de soluciones sostenibles?

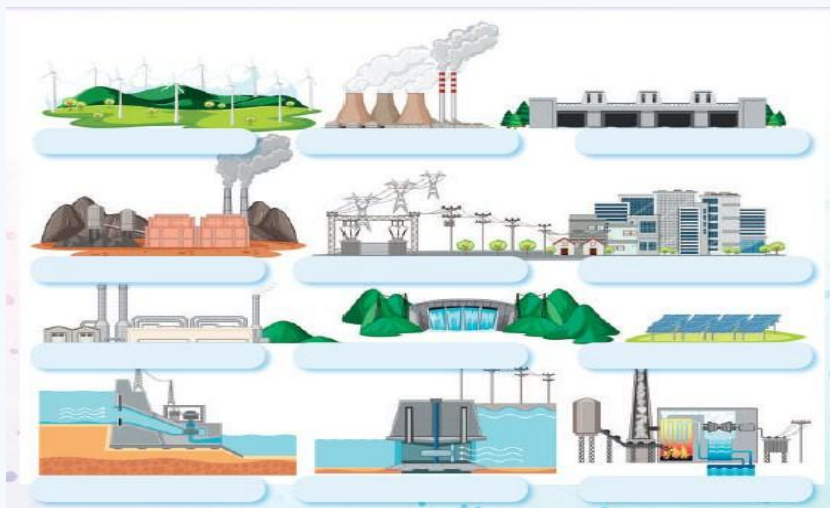


-
- j. ¿Cómo pueden los estudiantes contribuir al cambio positivo en comunidades que carecen de acceso a servicios básicos como la electricidad mediante el uso sostenible de la tecnología?
-
-

2. Reúnete con un compañero y realicen lo siguiente, participen de manera respetuosa.
- a. Elaboren una lista de ejemplos de transformación de energía con su dibujo (mínimo cuatro).
 - b. En equipo realicen lo siguiente, integren a sus compañeras y compañeros.
 - Elaboren un tríptico que resalte la importancia de nuestros bosques y el daño que ocasiona la tala excesiva de árboles al medio ambiente y a la salud.
 - Diseñen una campaña de reforestación de árboles en zonas de la comunidad o en donde se permita realizar jardines comunitarios. Inviten a sus familiares, amigos y a la comunidad a que planten árboles.
 - Por medio de una campaña de conciencia social den a conocer la importancia y beneficio de utilizar energías alternativas en la comunidad.
3. Completa el siguiente diagrama, colocando en los recuadros los nombres de los diferentes tipos de energía.

Imagen 110. Tipos de energía. Extraída de:

https://static.vecteezy.com/system/resources/previews/001/270/515/large_2x/industrial-factories-construction-set-vector.jpg



¡Recuperemos nuevos saberes!

Instrucciones. De manera individual realiza las siguientes actividades para reforzar tu aprendizaje. Te sugerimos que en casa refuerces los conocimientos que consideres hacen falta fortalecer.

1. Responde las siguientes preguntas.

a. ¿Qué es el CO₂? _____

b. Escribe un ejemplo de transformación de energía en tu hogar, en tu escuela y en tu comunidad. _____

2. Observa con atención el video: ¿Qué es el ciclo del carbono? Posteriormente diseña una infografía en la cual des a conocer a tus compañeros la información vista en el video. El enlace es: <https://youtu.be/A4cPmHGegKI>

Para la elaboración de la infografía consideren los elementos de la siguiente rúbrica, les permitirá tener un buen aprendizaje.

Criterios	Excelente	Bien	Regular
Partes de la infografía (título, texto explicativo, gráficos, fuentes y créditos).	Integra todas las partes indicadas de una infografía.	Integra al menos cuatro de las partes que forman parte de una infografía.	Integra al menos dos de las partes que forman la infografía.
Coherencia y pertinencia.	Todos los gráficos están relacionados al tema y son fácil de entender. Las fuentes presentadas están citadas.	Todos los gráficos están relacionados al tema y la mayoría son fácil de entender. La mayoría de las fuentes están citadas.	Todos los gráficos están relacionados con el tema. Las fuentes no están citadas.
Organización de la información.	El tema es claro y bien enfocado, destaca la idea principal y es respaldada con información detallada.	La idea principal es algo clara se necesita más información de apoyo.	La idea principal no es clara, parece haber poca información recopilada y organizada.
Diseño y composición de la infografía.	Los diagramas e ilustraciones son ordenados y precisos, se combinan perfectamente con el texto para mejorar el entendimiento del tema.	Los diagramas e ilustraciones no son ordenados ni precisos y rara vez se combina con el texto para mejorar el entendimiento del tema.	Los diagramas e ilustraciones no son ordenados ni precisos y no se combinan con el texto para mejorar el entendimiento del tema.
Creatividad.	Los gráficos usados en la infografía reflejan un excepcional grado de creatividad del estudiante.	Una o dos de los gráficos usados en la infografía reflejan la creatividad del estudiante.	Los gráficos están basados en el diseño e ideas de otras personas.
Total			

Tomado de: [Rúbrica para evaluar infografía | PDF \(slideshare.net\)](#)



3. Preguntas guiadas y reflexivas

- a. ¿En qué aspectos sientes que has mejorado desde el inicio de este momento de aprendizaje? _____
- b. Enumera dos conceptos que encontraste desafiantes al principio y ahora sientes que comprendes. _____
- c. ¿Puedes identificar una aplicación práctica del conocimiento adquirido en esta sección? _____
- d. ¿Qué estrategias de estudio han sido más efectivas para ti durante esta parte del material? _____
- e. ¿Hay alguna pregunta o concepto que aún te resulte confuso y que te gustaría revisar nuevamente? _____



Conservación de la energía y Segunda Ley de la Termodinámica

Lo que haremos

Explicar el principio de conservación de la energía y la segunda ley de la termodinámica a partir del funcionamiento de un generador de energía eléctrica cercano a la comunidad, virtual o en prototipo físico, con el apoyo de medios digitales.

Para empezar

Ahora es tiempo de adentrarnos en la Segunda Ley de la Termodinámica. Esta ley nos revela la dirección natural de los procesos térmicos y la eficiencia de las máquinas en la conversión de energía. A diferencia de la primera ley, que se centra en la conservación total de la energía, la segunda ley nos guía a través de conceptos como la dispersión natural del calor y la inevitabilidad de pérdidas energéticas durante las conversiones. Comprender esta ley es fundamental para analizar sistemas energéticos eficientes y reconocer los límites de ciertos procesos. La segunda ley amplía nuestra comprensión de cómo la energía interactúa en diversas situaciones.

Lo que sabemos

Instrucciones. Con la intención de recordar algunos conceptos clave necesarios para abordar este nuevo tema, jugarás al juego de la papa caliente, el cual consiste en irse pasando una pelota pequeña entre compañeros al ritmo de la música, cuando la música se pare quien tenga la pelota tendrá que contestar alguna de las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se puede explicar la primera ley de la termodinámica de manera sencilla?
- ¿Cuál es la idea principal detrás de la conservación de la energía según la primera ley?

- ¿Cómo se relaciona la conservación de la energía con el ciclo del carbono?
- ¿Por qué es importante entender la conservación de la energía al estudiar el ciclo del carbono?
- ¿Puedes mencionar un ejemplo de cómo se conserva la energía en una central eléctrica?
- ¿Cuál es el papel de la primera ley al considerar la eficiencia en la generación de electricidad?
- ¿A que hace referencia la segunda ley de la termodinámica?

En el momento de aprendizaje anterior estudiaste la importancia del ciclo del carbono en la generación de la energía eléctrica, la cual es importante para desarrollar actividades en la vida diaria. En el siguiente estudiaras un poco más de la segunda ley de la termodinámica, para ello necesitarás tener presente los conceptos de energía interna, generación de electricidad y trabajo.

Alguna vez te has preguntado, desde el aspecto de la física ¿Qué pasa si no limpias tu habitación durante una semana o durante un mes? ¿Si a partir de la física se puede hablar del desorden en tu habitación?

¡A informarnos!

Energía interna

La energía interna de un sistema se refiere a la suma total de todas las formas de energía que existen dentro de ese sistema. Esta energía incluye tanto la *energía cinética* como la *energía*

potencial de las partículas que componen el sistema, así como cualquier otra forma de energía asociada con las interacciones entre esas partículas.

El movimiento de estas partículas ya sea en términos de vibración, rotación o traslación, contribuye a la energía cinética, mientras que las interacciones entre las partículas, como fuerzas atractivas o repulsivas, pueden dar lugar a la energía potencial.

Representamos la energía interna con el símbolo E . En general, no conocemos el valor numérico real de E . Lo que sí podemos llegar a conocer es ΔE (se lee “delta E ”), el cambio de E que acompaña a un cambio en el sistema.

Imaginemos que en un principio tenemos un sistema con una energía interna inicial $E_{inicial}$. Luego, el sistema sufre un cambio, en el cual podría efectuarse trabajo o transferirse calor. Después del cambio, la energía interna del sistema es E_{final} . Definimos el cambio de energía interna, ΔE , como la diferencia entre E_{final} y $E_{inicial}$:

$$\Delta E = E_{final} - E_{inicial}$$

Las cantidades termodinámicas como ΔE tienen tres partes: un número y una unidad que juntos dan la magnitud del cambio, y un signo que da la dirección.

- Hay un ΔE **positivo** cuando $E_{final} > E_{inicial}$ lo que indica que el sistema **ganó** energía de su entorno.
- Hay un ΔE **negativo** cuando $E_{final} < E_{inicial}$ lo que indica que el sistema **perdió** energía a su entorno.



Relación entre ΔE y Calor y Trabajo

Cualquier sistema tiene la capacidad de intercambiar energía con su entorno, ya sea en forma de calor o trabajo. La magnitud de la energía interna de un sistema experimenta cambios cuando se añade calor al sistema o se extrae de él, así como cuando se realiza trabajo sobre el sistema o cuando el sistema realiza trabajo. Estos conceptos nos permiten formular una expresión algebraica útil que representa la primera ley de la termodinámica. En cualquier cambio químico o físico que experimente un sistema, el cambio correspondiente en su energía interna, ΔE , es igual al calor añadido al sistema o liberado de él (q), sumado al trabajo realizado sobre el sistema o por el sistema (w). Entonces podemos decir que:

$$\Delta E = q + w$$

Nuestra experiencia diaria nos indica que al agregar calor a un sistema o realizar trabajo sobre él, su energía interna aumenta. En consecuencia, cuando el sistema recibe calor del entorno, q tiene un valor positivo. Del mismo modo, cuando el entorno realiza trabajo sobre el sistema, w tiene un valor positivo. Por otro lado, tanto la pérdida de calor por parte del sistema al entorno como el trabajo realizado por el sistema sobre su entorno tienen valores negativos; es decir, disminuyen la energía interna del sistema.

Repasemos lo aprendido

Instrucciones. Desarrolla el siguiente ejemplo para comprender mejor el proceso de la pérdida o ganancia de energía en un sistema:

1. Se encienden los gases hidrógeno y oxígeno en el cilindro como se ilustra en la figura. Al efectuarse la reacción, el sistema pierde 1150 J de calor al entorno. Además, la reacción hace que el pistón se eleve al expandirse los gases calientes. El gas en

expansión efectúa 480 J de trabajo sobre el entorno al empujar contra la atmósfera.
Calcula el cambio de energía interna del sistema.

Imagen 111. Hidrógeno y Oxígeno. Imágenes de referencia.



Solución:

Analicemos que se transfiere calor del sistema al entorno y el sistema efectúa trabajo sobre el entorno. Por las conversiones de signo para q y w , vemos que tanto q como w son negativos. Podemos calcular el cambio de energía interna, utilizando la ecuación:

Datos	Fórmula	Sustitución y operación
$q = -1150 \text{ J}$ $w = -480 \text{ J}$ $\Delta E = ?$	$\Delta E = q + w$	$\Delta E = (-1150 \text{ J}) + (-480 \text{ J})$ $\Delta E = -1150 \text{ J} - 480 \text{ J}$ $\Delta E = -1630 \text{ J}$

Vemos que se ha transferido 1630 J de energía del sistema al entorno, una parte en forma de calor y otra en forma de trabajo efectuado sobre el entorno.

Sabías que... Al cocinar al vapor, la energía interna desempeña un papel clave. Cuando el vapor se condensa sobre los alimentos, libera calor latente, afectando su sabor y



textura. Este fenómeno destaca cómo la energía interna influye en experiencias cotidianas, como cocinar, conectando la termodinámica con la cocina. ¡Cocinar al vapor es una demostración directa de la energía interna en acción!

Conservación de la energía en el Ciclo del carbono

En nuestra travesía por los misterios de la energía, hemos explorado conceptos como la energía interna, la relación entre energía, calor y trabajo, y la manera en que estos principios fundamentales dan forma a los fenómenos naturales y las actividades humanas. Ahora, dirigimos nuestra atención al fascinante mundo del ciclo del carbono, donde la conservación de la energía se revela como un pilar esencial.

En este ciclo vital para la vida en la Tierra se observa cómo la energía capturada por las plantas a través de la fotosíntesis se transforma y se transfiere a lo largo de distintos compartimentos de nuestro planeta. Desde los verdes bosques hasta los océanos profundos, la energía sigue su curso, influenciando y siendo influenciada por cada etapa del ciclo del carbono.

Glosario

Proceso biogeoquímico: es un ciclo natural en el que los elementos esenciales para la vida se mueven y transforman entre los seres vivos y su entorno no vivo. Estos procesos regulan la composición química de los ecosistemas y son esenciales para el equilibrio de la biosfera.

Como ya lo hemos visto anteriormente, el ciclo del carbono es un proceso biogeoquímico fundamental que implica la circulación y reciclaje del carbono en la atmósfera, los océanos, la tierra y los organismos vivos. La conservación de la energía también juega un papel en este



ciclo, ya que se requiere energía para impulsar las diferentes etapas y transformaciones del carbono.

A continuación, se presenta una descripción simplificada de cómo se conserva la energía en el ciclo del carbono:

1. Fijación del carbono en la fotosíntesis:

- a. En la fotosíntesis, las plantas, algas y algunas bacterias utilizan la energía de la luz solar para convertir dióxido de carbono (CO_2) y agua (H_2O) en glucosa y oxígeno.
- b. La energía solar se convierte en energía química almacenada en las moléculas de glucosa. Este proceso de fijación de carbono es esencial para la vida en la Tierra.

2. Respiración celular y descomposición:

- a. Los organismos consumen glucosa a través de la respiración celular para obtener energía. Durante este proceso, la glucosa se descompone en dióxido de carbono y agua, liberando la energía almacenada en la molécula de glucosa.
- b. La descomposición de materia orgánica también libera dióxido de carbono y energía a medida que los organismos muertos se descomponen.

3. Combustión de biomasa:

- a. Cuando se quema biomasa (madera, cultivos, etc.), se libera dióxido de carbono al aire, junto con la energía almacenada en la biomasa.

b. Esta energía puede ser utilizada directamente como calor o para generar electricidad.

4. Ciclo del carbono en los océanos:

- a. Los océanos desempeñan un papel crucial en el ciclo del carbono. El dióxido de carbono disuelto en el agua forma ácido carbónico, que es utilizado por organismos marinos para construir conchas y esqueletos de carbonato de calcio.
- b. En el proceso de sedimentación, estos restos de organismos se depositan en el fondo del océano, formando sedimentos ricos en carbonato de calcio.

Conservación de la energía en la generación de electricidad

Habiendo explorado conceptos clave como la energía interna, la relación entre cambio de energía, trabajo y calor, la primera ley de la termodinámica, y la conservación de la energía en el ciclo del carbono, avanzamos hacia la generación de electricidad. Este campo conecta principios termodinámicos con la aplicación práctica de la energía en nuestras vidas. Desde métodos tradicionales hasta tecnologías sostenibles, la generación eléctrica transforma diversas formas de energía en electricidad para alimentar nuestras necesidades diarias.

La interconexión con la conservación de la energía en el ciclo del carbono destaca la relevancia de abordar la generación de electricidad de manera integral, considerando tanto principios termodinámicos como impactos ambientales.

Partiendo de la primera ley de la termodinámica que nos dice que: *“la energía no se crea ni se destruye, solo se transforma”* y recordando que existen diversos tipos de energía tales como: mecánica, térmica, luminosa, química, nuclear, sonora y eléctrica; en este apartado

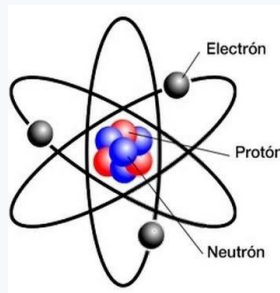
estudiaremos esta conservación específicamente en la energía eléctrica. Iniciaremos por definir qué es la energía eléctrica.

Glosario

Energía eléctrica: es un movimiento de cargas eléctricas a través de un conductor eléctrico.

La carga eléctrica es una propiedad fundamental de la materia y base de todos los fenómenos de interacción eléctrica, puede ser positiva o negativa. Las cargas de diferente signo se atraen y las del mismo signo se rechazan. Su símbolo es la letra q .

Imagen 112. Carga eléctrica. Imagen de referencia.



Generación de electricidad

La electricidad es generada por el **movimiento de electrones** en el interior de materiales conductores.

De manera general podemos decir que la generación de electricidad surge en cumplimiento de la primera ley de la termodinámica como lo muestra el siguiente esquema:

La energía no se crea
ni se destruye, solo se
transforma

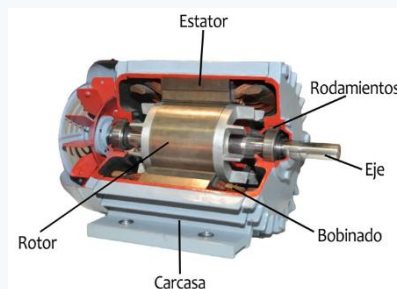
La electricidad se
genera a partir de la
transformación de la
energía

Se necesita de una
fuerza que ejerza un
movimiento

Generadores de
electricidad

Un **generador** es una máquina eléctrica rotativa que transforma energía mecánica en energía eléctrica, gracias a la interacción de sus componentes principales: el rotor (parte giratoria) y el estátor (parte estática). Cuando un generador eléctrico está en funcionamiento, una de las dos partes genera un flujo magnético (actúa como inductor) para que el otro lo transforme en electricidad (actúa como inducido).

Imagen 113. Generador de energía (primera Ley de la termodinámica). Imagen de referencia.



Segunda Ley de la Termodinámica

Ahora es tiempo de adentrarnos un poco más en la segunda ley de la termodinámica. Esta ley nos revela la dirección natural de los procesos térmicos y la eficiencia de las máquinas en la conversión de energía. A diferencia de la primera ley, que se centra en la conservación total de la energía, la segunda ley nos guía a través de conceptos como la dispersión natural del calor y la inevitabilidad de pérdidas energéticas durante las conversiones. Comprender esta ley es fundamental para analizar sistemas energéticos eficientes y reconocer los límites de ciertos



procesos. La segunda ley amplía nuestra comprensión de cómo la energía interactúa en diversas situaciones.

Entropía

Para estudiar la segunda ley de la termodinámica es necesario recordar algunos conceptos clave como lo es la entropía, para ello analiza los siguientes ejemplos de situaciones de tu vida cotidiana donde se presenta:

- Desorden en una habitación: imagina una habitación ordenada con libros en el estante, ropa en el armario y juguetes en su lugar. Si no haces nada para mantener el orden, con el tiempo, los objetos tienden a dispersarse por la habitación.
- Dispersión de gases: cuando abres una botella de perfume en una esquina de la habitación, el aroma eventualmente se dispersa por todo el espacio de la habitación.
- Hielo derriitiéndose: si colocas un cubo de hielo en una habitación más cálida, el hielo se derrite y el agua resultante se esparce por el recipiente.

Analizados estos ejemplos podemos decir que la entropía, en términos sencillos, se relaciona con el grado de desorden o aleatoriedad en un sistema. Puedes pensar en la entropía como la medida en la que las cosas tienden a mezclarse o dispersarse naturalmente con el tiempo.

En el ejemplo anterior de la habitación, si ésta se encuentra ordenada con todos los objetos colocados en sus lugares, podríamos decir que la entropía es baja, ya que todo está organizado. Ahora, imagina que los objetos se esparcen por toda la habitación. En este nuevo estado, la entropía sería alta, ya que hay más desorden y menos organización.



La entropía tiende a aumentar con el tiempo en procesos naturales. Esto significa que los sistemas tienden a volverse más caóticos y desordenados por sí mismos. Si vuelves a la habitación y no haces nada para ordenar los objetos, con el tiempo, es probable que se dispersen aún más.

En el ejemplo del hielo derritiéndose las moléculas de agua pueden moverse libremente unas con respecto a otras y dar rumbos por todas partes. Así pues, en el agua líquida las moléculas individuales de agua están distribuidas de modo más aleatorio que cuando estaban en su estado sólido. La bien ordenada estructura del sólido ha sido sustituida por la mucho más desordenada estructura del líquido. Como este ejemplo lo ilustra, el cambio de desorden aunado al cambio de energía influye en la espontaneidad de los procesos químicos.

El desorden es una magnitud termodinámica llamada entropía, cuyo símbolo es S . Cuanto más desordenado o aleatorio es un sistema, tanto más grande es su entropía. Al igual que la energía interna, la entropía es una función de estado.

El cambio de entropía de un sistema, $\Delta S = S_{final} - S_{inicial}$, depende sólo de los estados inicial y final del sistema, y no del camino específico por el que el sistema cambia. Un valor positivo de ΔS indica que el estado final es más desordenado que el estado inicial. Así, por ejemplo, cuando un gas se expande en un volumen mayor, su entropía aumenta y ΔS es un número positivo. Análogamente, cuando el hielo se derrite, el sistema se torna más desordenado y $\Delta S > 0$. Un valor negativo de ΔS indica que el estado final es más ordenado o menos aleatorio que el estado inicial.

Sabías que... En términos de la segunda ley de la termodinámica, la entropía tiende a aumentar en sistemas cerrados. Cuando se aplica a procesos de energía, como la

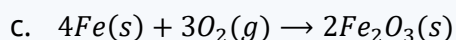
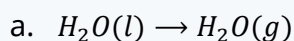


generación eléctrica, parte de la energía se dispersa y se vuelve menos útil con el tiempo, lo que se refleja en un aumento de la entropía.

Repasemos lo aprendido (opcional)

Instrucciones. Ahora veamos algunos ejemplos en donde existe un cambio de entropía.

1. Considerando el desorden de los reactivos y productos, predice si ΔS será positivo o negativo en cada uno de los procesos siguientes:



Solución:

Análisis	Estrategia	Resolución
Se dan tres ecuaciones y se pide predecir el signo de ΔS en estos procesos.	El signo de ΔS será positivo si aumenta el desorden, y negativo si hay una disminución. Por tanto, se debe evaluar cada ecuación para establecer si	(a) La evaporación de un líquido se da acompañada de un gran aumento de volumen. Un mol de agua (18g) ocupa alrededor de 18mL como líquido y 22.4 L como gas a TPN. Debido a que las moléculas están distribuidas en un volumen mucho mayor en estado gaseoso que en estado líquido, el desorden aumenta durante la vaporización. Por tanto, ΔS es positivo.

	aumenta disminuye desorden aleatoriedad.	o el o	(b) En este proceso los iones que pueden moverse libremente en el volumen más grande de la disolución forman un sólido en el que están confinados a posiciones sumamente ordenadas. Por tanto, el desorden disminuye y ΔS es negativo. (c) Las partículas de un sólido están mucho más ordenadas y confinadas a posiciones específicas que las moléculas de un gas. Dado que un gas se convierte en parte de un producto sólido, el desorden disminuye y ΔS es negativo.

2. Indica si las siguientes reacciones producen un aumento o una disminución de la entropía del sistema:

- $CO_2(s) \rightarrow CO_2(g)$
- $CaO(s) + CO_2(g) \rightarrow CaCO_3(s)$
- Hervir agua para hacer un café.

Con la introducción del concepto de entropía, ahora podemos examinar las razones detrás de la espontaneidad de ciertos procesos. La ley que articula la idea de que los procesos tienen una dirección intrínseca es la segunda ley de la termodinámica. En el ámbito de la química, la segunda ley se formula comúnmente en términos de entropía. Es crucial tener en cuenta tanto el cambio de entropía del sistema como el cambio de entropía del entorno. El cambio total de

entropía, conocido como **cambio de entropía del universo** y representado como ΔS_{univ} , constituye la suma de los cambios de entropía del sistema, ΔS_{sis} , y del entorno, ΔS_{ent} .

$$\Delta S_{univ} = \Delta S_{sis} + \Delta S_{ent}$$

En términos de ΔS_{univ} , la segunda ley se expresa como sigue: en todo proceso reversible, $\Delta S_{univ} = 0$, en tanto que en todo proceso irreversible (espontáneo), $\Delta S_{univ} > 0$. Estos enunciados se resumen en las dos ecuaciones siguientes:

Proceso reversible: $\Delta S_{univ} = \Delta S_{sis} + \Delta S_{ent} = 0$

Proceso irreversible: $\Delta S_{univ} = \Delta S_{sis} + \Delta S_{ent} > 0$

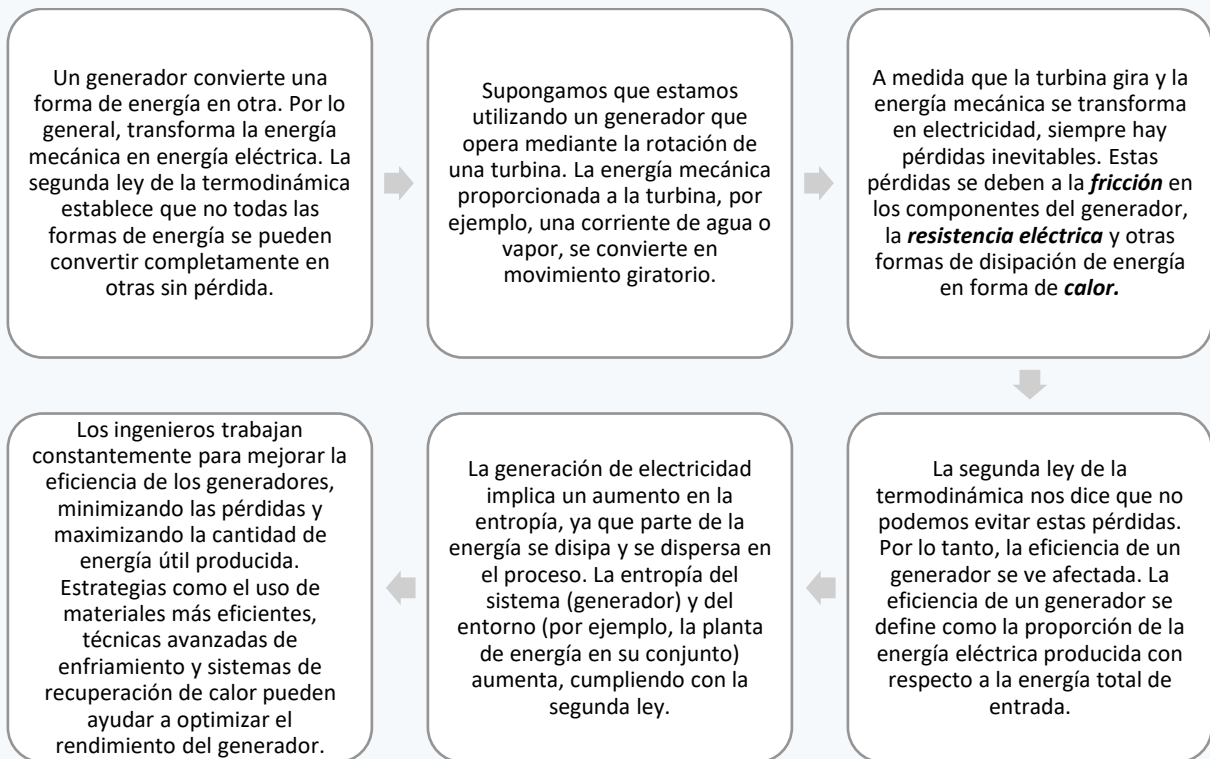
Así pues, *la entropía del universo aumenta en todo proceso espontáneo*. A diferencia de la energía, la entropía no se conserva; S_{univ} aumenta continuamente.

Para aprender más.

En sistemas aislados, la segunda ley de la termodinámica destaca una circunstancia especial relacionada con el cambio de entropía. Un ejemplo ilustrativo es un gas ideal en un matraz conectado a otro matraz vacío mediante una llave cerrada. Cuando se abre la llave a temperatura constante, el gas se expande espontáneamente al segundo matraz, alcanzando una presión de 0.5 atm en ambos. En este proceso sin intercambio de calor, trabajo ni materia con el entorno, el gas actúa como un sistema aislado. En tales casos, la función de estado será $S_{ent} = 0$ ya que cualquier proceso en un sistema aislado no afecta al entorno.

Ahora bien, continuando con la perspectiva de la generación de electricidad, la segunda ley de la termodinámica tiene importantes implicaciones en el funcionamiento de un generador de energía eléctrica, especialmente en lo que respecta a la eficiencia del proceso.

Analicemos el siguiente esquema que muestra el funcionamiento de un generador eléctrico a partir de la segunda ley de la termodinámica:



En resumen, la segunda ley de la termodinámica nos recuerda que siempre habrá pérdidas de energía durante la conversión, que afectan directamente la eficiencia de un generador de energía eléctrica. La comprensión de estos principios es esencial para diseñar sistemas más eficientes y sostenibles.



3. Mira el siguiente enlace de YouTube: https://www.youtube.com/watch?v=N_tVWdEdIQ y elabora el generador eléctrico, puedes buscar información y elaborar otro diferente. ¡Pon en práctica tu imaginación y creatividad!

¡Es tu turno!

Instrucciones. Realiza las siguientes actividades para reforzar los conocimientos adquiridos.

1. Investiga más sobre la segunda ley de la termodinámica y su aplicación en sistemas aislados.
2. Familiarízate con ejemplos prácticos y casos en los que se cumpla la condición de aislamiento.
3. Elige un proceso específico que ocurra en un sistema aislado. Puede ser una expansión de gas, una mezcla de sustancias, etc.
 - a. Desglosa el proceso paso a paso. ¿Qué cambios ocurren en el sistema? ¿Cómo se relaciona con la segunda ley y la entropía?
 - b. Examina si hay intercambio de calor, trabajo o materia con el entorno.
 - c. Identifica patrones o tendencias que puedan surgir en diferentes situaciones.
 - d. Escribe un informe detallado que documente tu investigación, el proceso seleccionado y sus implicaciones según la segunda ley de la termodinámica.



¡Recuperemos nuevos saberes!

Instrucciones. Realiza los siguientes ejercicios para fortalecer tus conocimientos.

1. Comenta con tus compañeros las siguientes preguntas, si tienes dudas pide apoyo a tu profesor.
 - a. ¿Qué dice la primera ley de la termodinámica?
 - b. Mencionen ejemplos de energía interna.
 - c. ¿En el cambio de energía de un sistema influye el calor y el trabajo? ¿por qué?
 - d. ¿De qué forma se cumple la primera ley de la termodinámica en el ciclo del carbono?
 - e. ¿Por qué es importante conocer algunas formas de generación de electricidad?
 - f. ¿Qué dice la segunda ley de la termodinámica?
 - g. Mencionen algunos ejemplos de entropía.
 - h. En la generación de electricidad ¿hay pérdida de energía? ¿Por qué?
 - i. ¿Por qué es importante estudiar la segunda ley de la termodinámica en la generación de electricidad?
2. En equipos investiguen las formas de generar electricidad a partir de alguna de las fuentes de energía vistas, también analicen el impacto ambiental que ocasiona este proceso; estructuren la información de forma sencilla, realicen un cartel y preséntenlo en el periódico mural de su escuela.

3. Con el mismo equipo investiguen de dónde proviene la electricidad de su comunidad y mediante qué fuente de energía es generada, elaboren un cartel con la información. Seleccionen el cartel que mejor hable de este proceso y colóquenlo en un área de mayor tránsito de la comunidad para concientizar sobre su consumo responsable.

Para la elaboración del cartel consideren los elementos de la siguiente rúbrica, les permitirá tener un buen aprendizaje.

Criterios	Excelente	Bueno	Regular	Malo
Información	La información es pertinente al tema. Está bien organizada y se comprende.	La información es pertinente al tema. Está organizada y se comprende poco.	La información es poco pertinente al tema. No está organizada y se comprende poco.	La información no es pertinente al tema. No está organizada y no se comprende.
Imágenes	Todas las imágenes apoyan y son pertinentes al tema, tiene las necesarias el cartel. Su tamaño es el adecuado.	Todas las imágenes apoyan y son pertinentes al tema, hacen falta imágenes. Su tamaño es el adecuado.	Pocas imágenes apoyan y son pertinentes al tema, hacen falta imágenes. Su tamaño no es el adecuado.	No todas las imágenes apoyan y son pertinentes al tema, hacen falta imágenes. Su tamaño no es el adecuado.
Creatividad en el diseño	En la elaboración se usaron diferentes materiales como: colores, imágenes atractivas, se le	En la elaboración se usaron diferentes materiales como: colores, imágenes atractivas, no se le	En la elaboración se utilizaron pocos colores, imágenes poco atractivas, no se le puso un marco, la	En la elaboración no se utilizaron colores, tampoco imágenes atractivas, no se le puso un marco, la



	puso un marco, la organización de la información es muy atractiva.	puso un marco, la organización de la información es atractiva.	organización de la información es poco atractiva.	organización de la información no es nada atractiva.
Ubicación	Se ubicó en un lugar visible y muy concurrido.	Se ubicó en un lugar visible, pero poco concurrido.	Se ubicó en un lugar poco visible y concurrido.	Se ubicó en un lugar nada visible y nada concurrido.

En el momento de aprendizaje que acabas de concluir estudiaste un poco más de la segunda ley de la termodinámica, la cual pusiste en práctica elaborando un generador de energía eléctrica. En el siguiente analizarás y comprenderás el funcionamiento de la máquina de Carnot y el proceso de combustión para la generación de energía eléctrica.

En acción: la máquina de Carnot y la combustión interna

Lo que haremos

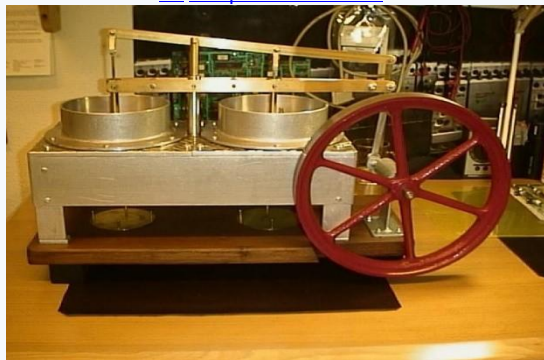
Comprender el funcionamiento de la máquina de Carnot y el proceso de combustión interna (conservación de la energía) para la generación de energía eléctrica, a partir del análisis gráfico y simulaciones, utilizando recursos digitales. A través del análisis gráfico y la inmersión en simulaciones mediante el uso de recursos digitales, desarrollarás la habilidad de visualizar y entender de manera práctica los principios de conservación de energía en este contexto específico, aplicando estos conocimientos teóricos a través de la resolución de problemas.

Para empezar

¡Descubre la magia detrás de la energía eléctrica!

En este momento de aprendizaje sobre la generación de energía eléctrica, se presentan dos conceptos esenciales: la máquina de Carnot y el proceso de combustión interna. La electricidad es una fuerza motriz que impulsa nuestra sociedad, desde los vehículos hasta la iluminación, como ya lo hemos comentado representa la fuerza mayor que impulsa el mundo en el que vivimos.

Imagen 114. Máquina de Carnot. Imagen de referencia. Extraída de: <https://www.ingenieriaquimica.net/articulos/445-la-maquina-de-carnot>



Lo que sabemos

Antes de sumergirnos en el mundo de la máquina de Carnot y la combustión interna, es importante identificar tus conocimientos actuales sobre la generación de electricidad. Responde las siguientes preguntas seleccionando la opción que consideres correcta.

Instrucciones. Toma tu tiempo para reflexionar sobre cada pregunta y selecciona la opción que consideres correcta.

1. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones describe mejor la generación de electricidad?



- a) La transformación de energía solar en electricidad.
 - b) La conversión de energía térmica, mecánica o química en electricidad.
 - c) La generación de electricidad a través de energía eólica.
2. En tu vida cotidiana, ¿puedes identificar un dispositivo o máquina que utilice electricidad?
- a) Sí, puedo identificar varios.
 - b) Algunos, pero no todos.
 - c) No estoy seguro/a.
3. ¿Cómo crees que se relaciona el principio de conservación de la energía con la generación de electricidad?
- a) No estoy seguro/a.
 - b) Creo que hay una conexión, pero no sé exactamente cómo.
 - c) Creo que la generación de electricidad está vinculada a la conservación de la energía.
4. ¿Qué palabras o conceptos asocias con el término "máquina de Carnot"?
- a) No tengo idea.
 - b) Algo relacionado con la eficiencia en máquinas térmicas.
 - c) Relacionado con la generación de electricidad, pero no sé cómo.

5. Cuando escuchas el término "combustión interna", ¿qué piensas que está ocurriendo?

- a) No tengo una idea clara.
- b) Algo relacionado con la quema de combustibles dentro de un motor.
- c) No estoy seguro/a de cómo se relaciona con la electricidad.

En el siguiente momento de aprendizaje analizarás y comprenderás el funcionamiento de la máquina de Carnot y el proceso de combustión para la generación de energía eléctrica. Recuerda que hay muchas formas a través de las cuales se produce energía eléctrica como: el viento, las mareas, el carbón, el gas, el petróleo, entre otras.

Pídele a tu profesor que te sugiera algunos videos, para entender de esta manera como se lleva a cabo la generación de energía eléctrica.

Alguna vez te has preguntado, ¿qué combustibles utilizan las máquinas de vapor?

¡A informarnos!

Las máquinas térmicas

En este espacio, comprenderás principalmente el funcionamiento de la máquina de Carnot, el proceso de combustión interna y la generación de electricidad. A través de textos explicativos, imágenes, diagramas y actividades, profundizaremos de manera progresiva en estos conceptos. Para ello es importante que conozcamos un poco de historia, la definición, empezando con un acercamiento a la máquina térmica, sus características y qué relación tiene con la energía.

Sabías que... Una máquina está conformada por un conjunto de elementos, que pueden ser móviles o fijos. Estos elementos permiten dirigir, regular, o transformar la energía para llevar a cabo un trabajo. La humanidad utiliza muchas máquinas donde la energía resultante es mecánica, con la que le permite llevar a cabo distintos trabajos.

Observa el siguiente diagrama:

Imagen 115. Funcionamiento de un sistema de tren de vapor. Imagen de referencia.



El siguiente es el principio que usan los trenes de vapor. Se quema carbón en una caldera para elevar la temperatura de un volumen de agua, hasta que ésta se convierta en vapor. El vapor se manda a un pistón, que es una pieza movable. Cuando el vapor se acumula, empuja el pistón y luego es enfriado para que regrese a su posición inicial. Finalmente, estos movimientos son transmitidos a las ruedas del tren para que avance.

¿Qué transformaciones de energía se pueden identificar

En un principio, se utilizó el carbón para calentar el agua, entonces se transformó la energía química del carbón en calor. Luego el calor hizo que el vapor moviera el pistón y las ruedas,



entonces se transformó la energía térmica a energía mecánica.

A las máquinas que transforman la energía térmica en trabajo mecánico, se les conoce con el nombre de máquinas térmicas.

Existen tres tipos de máquinas térmicas:

- Las máquinas de vapor
- Los motores de combustión interna
- Los motores de reacción

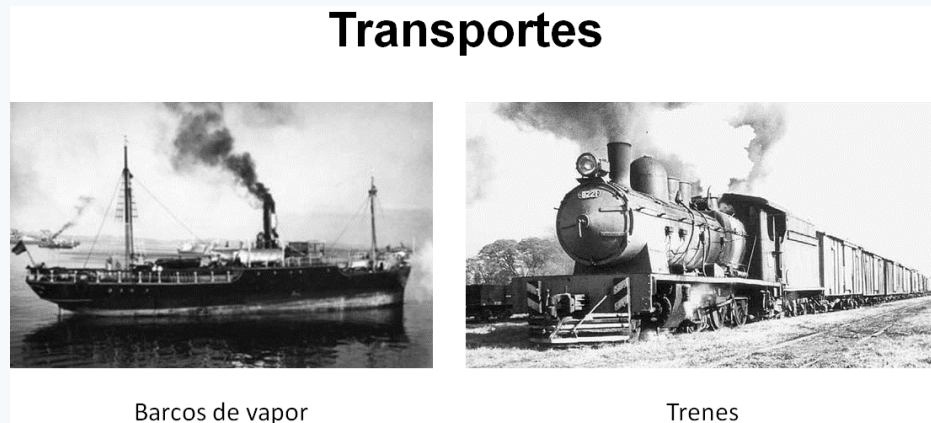
Entonces el tren es una máquina de vapor, porque utiliza el vapor de agua para moverse. La primera en inventarse fue la máquina de vapor. Si bien no fue hasta el siglo XIX que se logró establecer el hecho de que el calor es una forma de energía, gracias a los experimentos de Joule; en la antigüedad se sabía que el calor podía utilizarse para producir vapor, el cual es capaz de efectuar trabajo mecánico.

Es importante comprender que las máquinas de vapor no son necesariamente un invento que se construyó hace algunos siglos, las máquinas de vapor se han utilizado cuando menos por dos mil años.

La Revolución Industrial del siglo XVIII no hubiese sido posible sin el poder de las máquinas de vapor, que, con su motor de combustión externa, se convirtieron en las primeras de uso generalizado.

La máquina de James Watt fue una pieza clave en el desarrollo de la industria, a partir de su invención, su uso se extendió a los transportes en los trenes y los barcos de vapor, además se aplicaron a la industria textil y la siderurgia.

Imagen 116. Tipos de transportes. Imágenes de referencia.



La llegada del ferrocarril a México en 1850 ayudó a revolucionar la economía del país, del mismo modo que lo hizo en el resto del mundo al impulsar el comercio y reduciendo los costos de producción.

En las locomotoras, el consumo de carbón depende de varios factores, como el tamaño del tren, su peso, el total de carga que arrastra y la velocidad que se desea alcanzar. Los consumos podían variar entre media y hasta 13 toneladas de carbón por hora. Movían cargas desde 250 hasta poco menos de 550 toneladas, alcanzando unas velocidades de hasta 160 kilómetros por hora.

Imagen 117. Ferrocarriles en México. Imagen de referencia.



En cuanto a los barcos, el combustible que necesitaban, por ejemplo, el Barco Britannia que se puso en funcionamiento en 1840, que tenía un volumen desplazado de aproximadamente mil toneladas, consumía 40 toneladas de carbón por día.

Imagen 118. Barco Britannia, 1840. Imágenes de referencia.



Sabías que... un coche y un refrigerador tienen algo en común. Ambos son ejemplos de máquinas térmicas. Son los dispositivos que más han contribuido en el progreso del desarrollo tecnológico actual. Se han convertido en imprescindibles en muchos aspectos de la vida moderna, ya sea directa o indirectamente, facilitando y realizando tareas que hacen la vida más fácil.

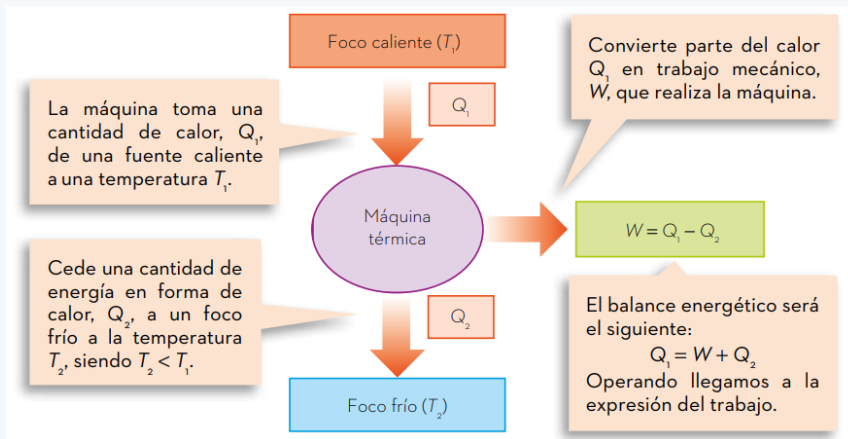
El refrigerador trabaja a la inversa. Para poder enfriar toma calor del foco frío y lo cede al foco caliente. Para ello es necesario un aporte de trabajo, conectándolo a la red eléctrica.

Imagen 119. Coche y refrigerador. Imagen de referencia.



La siguiente imagen muestra el ciclo de una máquina térmica como las que acabamos de analizar.

Imagen 120. Ciclo de máquina térmica. Imagen de referencia.

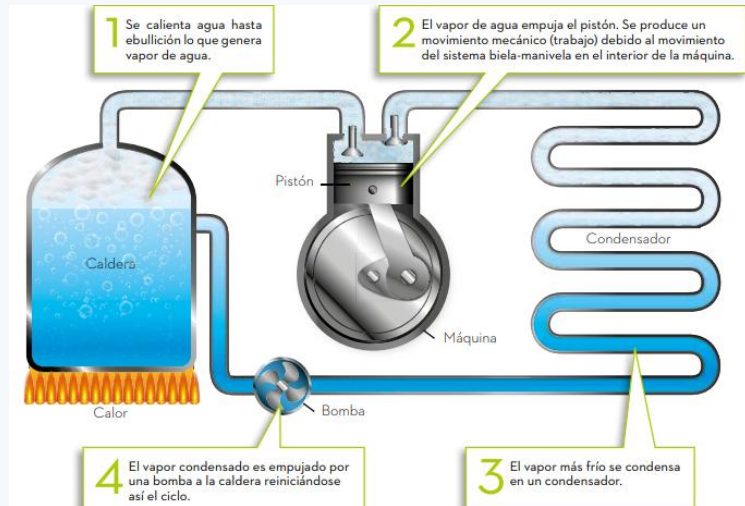


Sabías que... Las máquinas térmicas son dispositivos mecánicos que aprovechan una fuente de calor para realizar un trabajo mecánico. Pueden ser de combustión externa o interna.

Máquina de combustión externa

Desarrolladas a comienzos del siglo XIX, las máquinas de combustión externa sirvieron como base para el desarrollo de la industria en Occidente, así como para la aparición de nuevos medios de transporte, como el tren y el barco a vapor. Las máquinas térmicas de combustión externa aprovechan la fuerza expansiva del vapor del agua generado en un foco emisor situado en el exterior de la propia máquina para realizar trabajo. Un ejemplo es la máquina de vapor. Veamos un esquema de este tipo de máquinas.

Imagen 121. Esquema de máquina de vapor. Imágenes de referencia.



Máquina de combustión interna

Las máquinas de combustión interna supusieron un gran avance respecto a las máquinas de vapor. El combustible es ahora quemado en el interior de la máquina, lo que disminuye los riesgos de dicha combustión y aumenta su rendimiento.

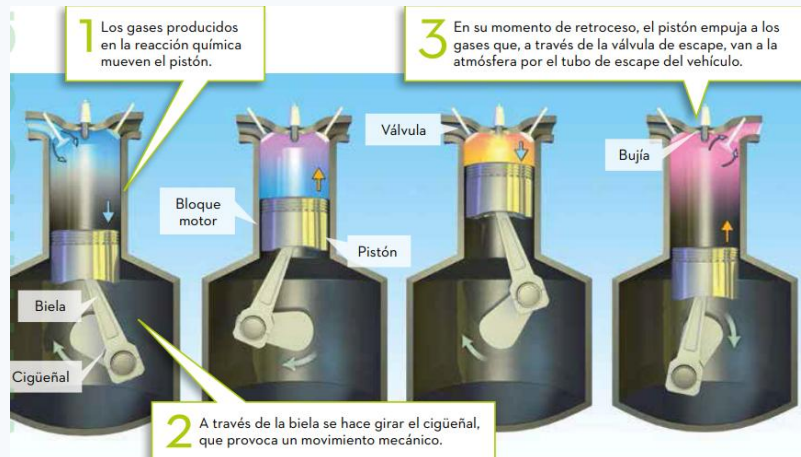
Las máquinas térmicas de combustión interna, o de explosión, aprovechan la fuerza expansiva de los gases de una reacción química dentro de la propia máquina para transformarla en trabajo.

En función del combustible que utilicen, podemos encontrarnos dos tipos de motores para estas máquinas:

- **Motores Otto:** el combustible es gasolina y la combustión es producida por una chispa.

- **Motores diésel:** el combustible es gasóleo y la combustión es producida por una compresión.

Imagen 122. Ejemplo de motor de combustión interna. Imágenes de referencia.



Para aprender más.

Te dejamos este link del video “¿Qué es una máquina térmica?”
<https://www.youtube.com/watch?v=IZleeCPMEfw>

Repasemos lo aprendido (opcional)

Instrucciones. En equipo lean las siguientes preguntas y comenten las respuestas, compartan de manera respetuosa con los demás compañeros sus opiniones respecto a los planteamientos.

1. ¿Qué es una máquina térmica?

Se le llama máquina térmica a un dispositivo que convierte la energía térmica en otras formas de energía, como mecánica y eléctrica.

El concepto básico de una máquina térmica sea una máquina de vapor, un motor de combustión interna o un motor de reacción, es que el trabajo mecánico sólo se puede obtener cuando el flujo de calor pasa de alta a baja temperatura.

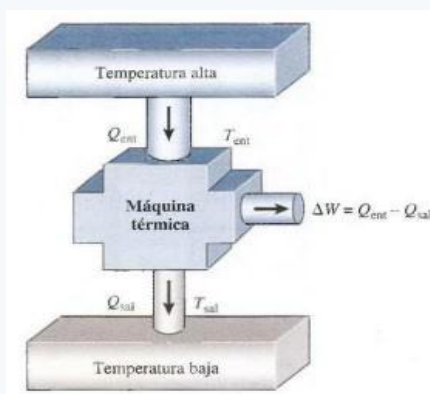
2. Procesos de una máquina térmica.

Al describir las máquinas térmicas se habla de depósitos o reservorios. El calor fluye desde un depósito con una temperatura alta hacia un depósito con una temperatura baja. Cualquier máquina térmica:

- Gana calor de un depósito a alta temperatura, aumentando su energía interna.
- Convierte algo de esta energía en trabajo mecánico
- Expulsa la energía restante en forma de calor a un depósito a menor temperatura, que con frecuencia se llama radiador.

Imagen 123. Diagrama de una máquina térmica. Imágenes de referencia. Extraída de:

<https://www.centroculturalabiertosc.mx/asst/fisica---paul-e.-tippens---7ma.-edicion- revisada.pdf>



3. Eficiencia de una máquina térmica

La eficiencia de una máquina térmica se define como la razón del trabajo útil realizado respecto al calor suministrado a ésta, y generalmente se expresa como porcentaje. La eficiencia térmica (e) de una máquina, el trabajo realizado (W) y el calor absorbido (Q_c):

$$e = \frac{W}{Q_c}$$

La máquina de Carnot

¿Y cómo podemos entender cuál sería la eficiencia máxima para cualquier máquina térmica en el mundo real? Para ello será útil conocer **la máquina de Carnot**.

La máquina de Carnot es un modelo teórico de máquina térmica que opera de manera reversible, alcanzando la máxima eficiencia posible para un ciclo termodinámico entre dos fuentes de calor. En nuestro contexto, entenderemos cómo este modelo establece límites para la eficiencia en la generación de electricidad.

En términos sencillos la máquina de Carnot puede ser comparada con el coche más eficiente que podríamos diseñar teóricamente. Aunque no existe en la realidad, nos proporciona una idea clara de la eficiencia máxima posible para cualquier máquina térmica que transforme calor en movimiento. Es decir, nos permite establecer un límite teórico, lo que significa que, sin importar cuántas máquinas térmicas existan, nunca podrá ser más eficiente que el modelo que presenta la máquina de Carnot.

En la siguiente tabla se presentan los principales conceptos de la máquina de Carnot.

Concepto	Definición
Ciclo termodinámico	Secuencia de procesos que transforman calor en trabajo.
Eficiencia máxima	Límite teórico de eficiencia en máquinas térmicas.
Temperaturas de fuentes	Importancia en la eficiencia de la máquina de Carnot.

Las máquinas térmicas se enfrentan a una gran cantidad de obstáculos prácticos, como la fricción y las pérdidas de calor por conducción y radiación, lo que implica que no pueden funcionar a su máxima eficiencia. En 1824, Sadi Carnot propuso una máquina ideal que no sufría de estos problemas. La máquina de Carnot representa la máxima eficiencia posible para una máquina que absorbe calor de una fuente a alta temperatura, realiza trabajo externo y deposita calor en un recipiente a baja temperatura. Al comparar la eficiencia de una máquina específica con la máquina de Carnot, operando entre las mismas temperaturas, podemos evaluar su rendimiento.

Entra imagen 124. Eficiencia térmica en motores de auto. Imágenes de referencia. Extraída de:
<https://www.diariomotor.com/tecmovia/2012/10/02/los-limites-de-la-eficiencia-termica-en-motores-gasolina-y-diesel/>



“El ciclo de Carnot recibe el calificativo de ideal porque las cuatro etapas que lo integran son etapas reversibles. Como cualquier motor térmico, el motor de Carnot absorbe calor de un foco a T_1 (elevada) y lo cede a un foco frío a T_2 ($T_2 < T_1$). La reversibilidad del proceso exige

que la absorción y la cesión de calor que tiene lugar entre el motor y los focos ocurran a la temperatura de los focos a través de dos procesos isotérmicos reversibles.”¹³

Etapas que integran el ciclo de Carnot

En la siguiente tabla se describe el comportamiento de un gas contenido en un cilindro a partir de las cuatro etapas del ciclo de Carnot.

Imágenes 125, 126, 127, 128. Expansión isotérmica, expansión adiabática, compresión isotérmica. Imágenes de referencia.

Fases del ciclo de Carnot	
Fase 1. Expansión isotérmica Un gas confinado en un cilindro provisto de un émbolo móvil se pone en contacto con una fuente a alta temperatura T_1. Una cantidad de calor Q_1 es absorbida por el gas el cual se dilata isotérmicamente a medida que la presión disminuye. (Tippens, 2011, p. 414)	 [Imagen 125. Expansión isotérmica]

¹³ Atarés H., Lorena. Ciclo de Carnot y rendimiento de un motor térmico ideal. Universidad Politécnica de Valencia. Pág. 4.

Fase 2. Expansión adiabática

Luego, el cilindro se coloca en una base aislante, donde continúa la expansión adiabática en tanto que la presión disminuye hasta su nivel más bajo.

(Tippens, 2011, p. 414)



[Imagen 126. Expansión adiabática]

Fase 3. Compresión isotérmica

En la tercera etapa el cilindro es extraído de la base aislante y colocado sobre una fuente a baja temperatura T_2 . Una cantidad de calor Q_2 es extraída del gas a medida que este se comprime isotérmicamente.

(Tippens, 2011, p. 414)



[Imagen 127. Compresión isotérmica]

Fase 4. Compresión adiabática

Por último, el cilindro se coloca de nuevo en la base aislante donde se comprime adiabáticamente hasta su etapa original.

(Tippens, 2011, p. 414)



[Imagen 128. Compresión adiabática]

Imagen 129. Fases del ciclo de Carnot. Imágenes de referencia. Extraído de:

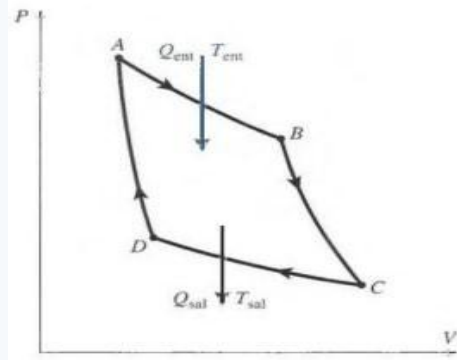
<https://www.centroculturalabiertosc.mx/assets/fisica---paul-e.-tippens---7ma.-edicion-revisada.pdf>



Diagrama para una máquina ideal

- En la etapa AB que es isotérmica, el gas absorbe calor del depósito caliente y experimenta una expansión.
- En la etapa BC que es adiabática, la temperatura disminuye y el gas continúa su expansión.
- En la etapa CD que es isotérmica, el gas libera calor al sumidero y se comprime.
- En la etapa DA que es adiabática, la temperatura aumenta y el gas sigue comprimiéndose hasta completar el ciclo.

Imagen 130. Ciclo de Carnot: diagrama P-V para máquina ideal. Imágenes de referencia. Extraído de: <https://www.centroculturalabierto.com.mx/assets/fisica---paul-e.-tippens---7ma.-edicion-revisada.pdf>



Glosario

Isotérmico: Un proceso isotérmico es aquel en el que la temperatura del sistema permanece constante.

Adiabático: Es un proceso, con frecuencia de expansión o de compresión rápida, donde no entra calor en el sistema ni sale calor de él. Como resultado un líquido o un gas sufren una expansión de enfriamiento o una compresión de calentamiento.

Instrucciones. Realiza los siguientes problemas de la aplicación de la máquina de Carnot, si tienes alguna duda coméntalo con tu profesor o profesora.

Ejemplo 1. “Una máquina de Carnot tiene un rendimiento de 0.60 y la temperatura de su reservorio frío es de 300 K. (a) ¿Cuál es la temperatura del reservorio caliente? (b) Si la máquina realiza 300 J de trabajo por ciclo, ¿cuánto calor se extrae del reservorio de alta temperatura por ciclo? (c) ¿Cuánto calor se extrae al reservorio de baja temperatura por ciclo?”¹⁴

¹⁴ Tomado de: <https://openstax.org/books/f%C3%ADsica-universitaria-volumen-2/pages/4-5-el-ciclo-de-carnot>



El rendimiento (η) de una máquina de Carnot se define como la razón entre la diferencia de temperatura de los dos reservorios y la temperatura del reservorio caliente.

$$\eta = 1 - \frac{TT_{ff}}{TT_{cc}}$$

Dado que conocemos el rendimiento ($\eta = 0.60$) y la temperatura del reservorio frío ($TT_{ff} = 300K$), podemos resolver para la temperatura del reservorio caliente (TT_{cc}).

$$0.60 = 1 - \frac{300}{TT_{cc}}$$

$$\frac{300}{TT_{cc}} = 1 - .060$$

$$\frac{300}{TT_{cc}} = .040$$

$$TT_{cc} = \frac{300}{0.40}$$

$$TT_{cc} = 750 \text{ K}$$

Por lo tanto, la temperatura del reservorio caliente TT_{cc} es de: 750 K.

Ejemplo 2. “Imaginemos que una bomba de calor de Carnot funciona entre una temperatura exterior de 0°C y una temperatura interior de 20°C . ¿Cuál es el trabajo necesario si el calor suministrado al interior de la casa es de 30 kJ?”¹⁵

La eficiencia de una bomba de calor de Carnot (η) se define como la razón entre la diferencia de

¹⁵ Tomado de: <https://openstax.org/books/f%C3%ADsica-universitaria-volumen-2/pages/4-5-el-ciclo-de-carnot>



temperatura de los dos entornos y la temperatura del entorno frío:

$$\eta = 1 - \frac{T_1}{T_2}$$

Donde TT_{ff} es la temperatura del entorno frío y TT_{cc} es la temperatura del entorno caliente. La eficiencia también puede expresarse en términos del trabajo realizado por la bomba de calor w y el calor suministrado al entorno caliente (QQ_{HH}):

$$e = \frac{ww}{QQ_{cc}}$$

Podemos igualar ambas expresiones para encontrar el trabajo (W): $\frac{ww}{QQ_{cc}} = 1 - \frac{TT_{ff}}{TT_{cc}}$

Dado que nos dan las temperaturas en grados Celsius, es necesario convertirlas a grados Kelvin sumando 273.15:

$$TT_{cc} = 0^\circ C + 273.15 = 273.15^\circ K$$

$$TT_{cc} = 20^\circ C + 273.15 = 293.15^\circ K$$

La eficiencia (η) se puede calcular:

$$\eta = 1 - \frac{TT_{ff}}{TT_{cc}}$$

$$\eta = 1 - \frac{273.15}{293.15} = 0.068$$

Ahora, podemos usar la eficiencia para calcular el trabajo (W):

$$W = \eta * QQ_{cc}$$

Dado que Q_{cc} es el calor suministrado al interior de la casa y es de 30 kJ, sustituimos los valores:

$$W = 0.068 * 30 \text{ kJ} = 2.04 \text{ kJ}$$

Por lo tanto, el trabajo necesario para la bomba de calor de Carnot es aproximadamente 2.04 kJ.

¡Es tu turno!

Instrucciones. Realiza lo que se pide para que refuerces tus conocimientos, si tienes alguna duda investiga más sobre el tema o pregúntale a tu profesor.

1. Mira el siguiente video y resuelve los problemas prácticos que se presentan en éste, relacionados con la máquina de Carnot y la combustión interna. El enlace es el siguiente:

https://www.youtube.com/watch?v=Rx0ceoNcsvA&feature=results_video&playnext=1&list=PL82_D40755169E436B

Imagen 131. Captura de pantalla del video



2. Lee y resuelve los siguientes ejercicios, considera la rúbrica que se presenta más abajo para su resolución.

Problema 1. Imagina que una bomba de calor de Carnot opera entre una temperatura exterior de -10°C y una temperatura interior de 25°C . Si el calor suministrado al interior es de 40 kJ, ¿cuál es el trabajo necesario para la bomba de calor?

Problema 2. Una bomba de calor de Carnot funciona entre una temperatura exterior de 5°C y una temperatura interior de 30°C . Si el trabajo realizado por la bomba de calor es de 15 kJ, ¿cuánto calor se suministra al interior de la casa?

Problema 3. Una bomba de calor de Carnot opera entre una temperatura exterior de -5°C y una temperatura interior de 15°C . Si el calor suministrado al interior es de 25 kJ, ¿cuál es el trabajo necesario para la bomba de calor?

Problema 4. Imagina que una bomba de calor de Carnot funciona entre una temperatura exterior de 10°C y una temperatura interior de 35°C . Si el trabajo realizado por la bomba de calor es de 20 kJ, ¿cuánto calor se suministra al interior de la casa?

Problema 5. Una bomba de calor de Carnot opera entre una temperatura exterior de 2°C y una temperatura interior de 20°C . Si el calor suministrado al interior es de 30 kJ, ¿cuál es el trabajo necesario para la bomba de calor?

¡Recuperemos nuevos saberes!

Instrucciones. Realiza el siguiente proyecto para reforzar tus conocimientos.

1. Proyecto: Propuesta para la eficiencia energética.



- a. **Objetivo:** desarrollar en equipos un proyecto para mejorar la eficiencia energética en un entorno comunitario
- b. **Procedimiento:**
 - i. **Identificación de necesidades:** Identifica áreas en la comunidad donde la eficiencia energética pueda mejorarse (iluminación pública, sistemas de calefacción, etc.).
 - ii. **Diseño del proyecto:** Diseña un proyecto que implemente soluciones para mejorar la eficiencia en esas áreas identificadas (Justificación del proyecto, objetivo del proyecto, actividades a realizar, recursos, cronograma y lugar, responsables).
 - iii. **Presentación comunitaria:** Prepara una presentación para compartir tu proyecto con la comunidad, destacando los beneficios y la viabilidad. Se evaluará la claridad de la propuesta, la consideración de la eficiencia y la capacidad para comunicar beneficios a la comunidad.

Durante el desarrollo de los problemas consideren los siguientes elementos de la rúbrica, les permitirán tener un buen resultado de aprendizaje.

Criterios	Excelente	Bueno	Regular	Necesita mejorar
Precisión en los cálculos 30%	Cálculos precisos y correctos, sin errores significativos. Demuestra un entendimiento	Cálculos mayormente precisos con algunos errores menores. Muestra una comprensión sólida de los conceptos.	Errores significativos en los cálculos, pero con algún intento de precisión. Indica comprensión básica,	Errores importantes en los cálculos y falta de precisión. Refleja una comprensión limitada o confusa de los conceptos.

	profundo y aplicado de los conceptos.		pero con fallos notables.	
Aplicación conversión de energía 30%	Aplicación correcta y eficiente de la conversión de energía. Muestra una habilidad excepcional para aplicar conceptos a situaciones prácticas.	Aplicación mayormente correcta con algunos errores menores. Muestra una buena aplicación de conceptos a problemas variados.	Errores significativos en la aplicación, pero con algún intento de corrección. Indica dificultades en la aplicación práctica de conceptos.	Errores importantes en la aplicación y falta de corrección. Revela dificultades sustanciales en aplicar conceptos a problemas prácticos.
Análisis y aplicación de principios del ciclo de Carnot 35%	Análisis preciso y aplicación correcta de los principios del ciclo de Carnot. Demuestra una capacidad avanzada para comprender y aplicar conceptos en contextos diversos.	Análisis mayormente preciso con algunos errores menores en la aplicación. Muestra habilidades sólidas en la aplicación práctica de conceptos.	Errores significativos en el análisis y aplicación, pero con algún intento de corrección. Indica comprensión básica, pero con desafíos en la aplicación a situaciones más complejas.	Errores importantes en el análisis y falta de aplicación adecuada de los principios. Revela dificultades sustanciales en comprender y aplicar conceptos en contextos prácticos.
Disposición emprendedora y sentido de organización 5%	Muestra una actitud proactiva, creativa y bien organizada en la resolución de problemas.	Presenta una actitud positiva y organizada, con algunos aspectos a mejorar.	Demuestra dificultades en mantener una actitud emprendedora y organizada de manera consistente.	Falta de disposición emprendedora y organización evidente en la resolución de problemas.



Durante el desarrollo del proyecto consideren los siguientes elementos de la lista de cotejo, les permitirán tener un buen resultado de aprendizaje.

Evaluación del proyecto de eficiencia energética en la comunidad	Sí	No
1. Identificación de necesidades		
- Identificó claramente áreas de mejora en eficiencia energética.		
- Seleccionó áreas relevantes y prioritarias.		
- Demostró comprensión de necesidades comunitarias específicas.		
2. Diseño del proyecto		
- Diseñó un proyecto integral para mejorar eficiencia en áreas identificadas.		
- Integró soluciones prácticas y viables.		
- Consideró aspectos técnicos y económicos.		
- Demostró creatividad y originalidad en el diseño del proyecto.		
3. Presentación comunitaria		
- Preparó una presentación clara y estructurada.		
- Destacó beneficios específicos en eficiencia energética.		
- Comunicó la viabilidad y factibilidad del proyecto.		

2. Contesta las siguientes preguntas guiadas y reflexivas.

a. ¿En qué aspectos sientes que has mejorado desde el inicio de este momento de



aprendizaje? _____

- b. Enumera dos conceptos que encontraste desafiantes al principio y ahora sientes que comprendes. _____
- c. ¿Puedes identificar una aplicación práctica del conocimiento adquirido en esta sección? _____
- d. ¿Qué estrategias de estudio han sido más efectivas para ti durante esta parte del material? _____
- e. ¿Hay alguna pregunta o concepto que aún te resulte confuso y que te gustaría revisar nuevamente? _____

En el momento de aprendizaje que acabas de analizar aprendiste que es una máquina térmica y la importancia del funcionamiento del ciclo de Carnot y el proceso de combustión para la generación de energía eléctrica. En el siguiente momento de aprendizaje estudiarás la importancia que tiene la ciencia en la generación de energía en tu entorno.



Energía sostenible: de la teoría a la acción

Lo que haremos

Explorar la generación de electricidad desde una perspectiva sostenible. Se integrarán matemáticas financieras y programación lineal para proponer proyectos de vida sostenibles.

Para empezar

¿Qué impulsa a la energía eléctrica?

En este punto de partida, nos adentraremos en el maravilloso universo de la generación de energía eléctrica y su relación integral con la ciencia. Descubrirás la diversidad de las fuentes de energía que dan vida a nuestro entorno y comprenderás cómo la ciencia actúa como motor de esta transformación. Además, iniciaremos un viaje hacia la aplicación práctica de la ciencia en nuestro día a día.

Teniendo presente la importancia de elegir cuidadosamente las fuentes de energía, analizaremos cómo estas decisiones influyen en nuestra calidad de vida y la sostenibilidad del entorno. En este sentido, será fundamental comprender cómo las pérdidas en los triángulos de potencia, marcadores vitales en este proceso, pueden influir en nuestras elecciones.

Sumergiéndonos en la intersección de las matemáticas financieras y la programación lineal, exploraremos cómo estas disciplinas pueden guiar la toma de decisiones fundamentales en nuestro proyecto de vida. Cada elección, cada paso, estará respaldado por argumentos sólidos, basados en principios matemáticos, que nos ayudarán a trazar un camino financiero y personal sustentable.

En esta travesía, la programación lineal se convertirá en nuestra brújula, permitiéndonos



optimizar y equilibrar distintos aspectos de nuestro proyecto de vida. Además, entenderemos cómo las TICCAD se convierten en aliadas poderosas en este proceso, proporcionándonos herramientas digitales para analizar, comunicar y colaborar eficientemente en la materialización de nuestras metas.

Para el estudio del presente momento de aprendizaje es importante que tengas en cuenta los siguientes conceptos clave:

1. **Exploración de fuentes de energía:** Introducción a las diversas fuentes de energía que impulsan la generación eléctrica en nuestro entorno. Hay que destacar la importancia de estas fuentes en nuestra vida cotidiana y su papel en la sostenibilidad.
2. **Ciencia y generación de electricidad:** Discusión sobre el papel crucial de la ciencia en el proceso de generación de electricidad. Enfatizar cómo la comprensión científica guía la selección y eficiencia de las fuentes de energía.
3. **Triángulos de potencia y pérdidas:** Introducción a los triángulos de potencia y cómo las pérdidas en este proceso impactan nuestras elecciones energéticas. Deberemos destacar la relevancia de minimizar estas pérdidas para una generación eficiente.
4. **Matemáticas financieras y programación lineal:** Presentación de las matemáticas financieras y la programación lineal como herramientas clave para la toma de decisiones en proyectos de vida. Conectar estas disciplinas con la planificación financiera y el diseño de objetivos personales.
5. **Teorema de Pitágoras en la resolución de problemas:** Introducción del teorema de Pitágoras como una herramienta para abordar las pérdidas y problemas en la generación de electricidad. Mostrar cómo este teorema puede aplicarse a situaciones prácticas.
6. **Rol de las TICCAD:** Exploración del papel de las Tecnologías de la Información,

Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digitales (TICCAD) en el contexto de nuestro proyecto. Cabe mencionar cómo estas tecnologías facilitan el análisis, la comunicación y la colaboración efectiva.

7. **Enlace entre ciencia y proyecto de vida:** Establecer la conexión entre la ciencia, la eficiencia energética y la planificación del proyecto de vida. Es importante resaltar cómo la comprensión científica influye en decisiones cruciales para un futuro sostenible.
8. **Visión integral del aprendizaje:** Conclusión del apartado enfocada en la comprensión integral del aprendizaje. Más allá de conceptos aislados, este conocimiento impactará nuestras elecciones y proyectos futuros.

Sabías qué... La energía eléctrica es esencial para prácticamente todos los aspectos de nuestra vida cotidiana, pero como recordaras no todas las fuentes de generación son iguales en términos de sostenibilidad y eficiencia. Explorar y comprender las diversas fuentes de energía contribuye a una toma de decisiones informada y al desarrollo de soluciones más eficientes en la generación eléctrica.

Para reflexionar.

¿Qué cambios propondrías en tu entorno para hacer un uso más eficiente de la energía? La respuesta a esta pregunta podría ser la chispa que encienda una transformación significativa en nuestra relación con la electricidad y, en última instancia, con nuestro propio destino.

Hay que tener presente que la energía sustentable, es la energía que satisface la demanda, sin poner en riesgo que más adelante no se pueda proporcionar. En la

actualidad debemos buscar la sostenibilidad en la generación de energía eléctrica con la intención de cuidar los recursos naturales y al planeta.

Imagen 132. Demanda de electricidad. Imagen de referencia.



Lo que sabemos

Los siguientes conceptos fundamentales proporcionarán la base para abordar la importancia de la ciencia en la generación de electricidad en el siguiente momento de aprendizaje. A través de actividades diagnósticas, identificaremos los saberes previos y construiremos puentes hacia los nuevos conocimientos.

Concepto	Definición	Relación con el momento de aprendizaje anterior
Principio de conservación de la energía	La energía no puede crearse ni destruirse, solo puede transformarse de una forma a otra.	Este principio sienta las bases para comprender cómo se aplica en la generación de electricidad y cómo influye en las decisiones sobre eficiencia energética.
Segunda ley de la termodinámica	En cualquier proceso de transformación de energía, la cantidad total de energía útil disminuye con el tiempo.	La segunda ley nos proporciona un contexto crucial para entender las limitaciones y desafíos en la generación de electricidad, especialmente en términos de eficiencia.

Generador de energía eléctrica	Dispositivo que convierte energía mecánica, térmica o química en energía eléctrica.	La relación directa con el principio de conservación de la energía se explora al comprender cómo se aplica este principio en la generación eléctrica.

Instrucciones. Responde las siguientes preguntas según tus conocimientos. Marca la opción que consideres correcta.

1. ¿Cómo describirías la importancia de la ciencia en la generación de electricidad en tu entorno?
 - a) La ciencia no tiene un papel significativo en la generación de electricidad.
 - b) La ciencia contribuye de manera importante, pero hay otros factores más relevantes.
 - c) La ciencia es fundamental para entender y mejorar la generación de electricidad.
2. ¿Puedes mencionar al menos dos fuentes de energía utilizadas para la generación de electricidad en tu comunidad?
 - a) No estoy seguro/a de las fuentes de energía utilizadas.
 - b) Puedo mencionar una fuente de energía.
 - c) Puedo mencionar al menos dos fuentes de energía.
3. En relación con la programación lineal, ¿cómo crees que puede aplicarse en la mejora



de la generación de electricidad?

- a) No tengo conocimiento sobre programación lineal.
 - b) Creo que tiene una aplicación limitada.
 - c) Creo que puede ser útil para optimizar procesos en la generación de electricidad.
4. ¿Qué relación encuentras entre las pérdidas marcadas en los triángulos de potencia y el teorema de Pitágoras?
- a) No veo ninguna relación.
 - b) Hay una relación, pero no estoy seguro/a de cómo se aplica.
 - c) Hay una relación clara que se puede explorar utilizando el teorema de Pitágoras.
5. ¿Cómo pueden las Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digitales (TICCAD) contribuir a la mejora en la generación de electricidad?
- a) No veo cómo estas tecnologías están relacionadas.
 - b) Pueden tener un papel, pero no estoy seguro/a de cómo.
 - c) Estas tecnologías pueden ser fundamentales para la mejora y eficiencia en la generación de electricidad.



6. ¿Qué impulsa a la energía eléctrica?

En el siguiente momento de aprendizaje estudiarás la importancia que tiene la ciencia en la generación de energía en tu entorno, así como su importancia para realizar las actividades que día a día realizas, ya sea en tu hogar, la escuela, en el campo, en la peluquería, entre otras muchas más.

¿Alguna vez te has preguntado si la energía eléctrica puede llegar a agotarse si no la consumimos adecuadamente?

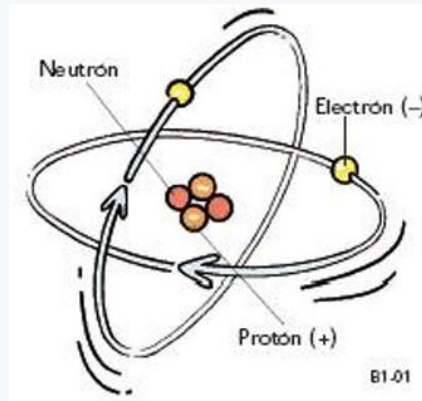
¡A informarnos!

La generación de electricidad implica convertir diversas formas de energía en energía eléctrica. Uno de los principios fundamentales es el descubierto por Michael Faraday, quien demostró que un campo magnético variable induce una corriente eléctrica en un conductor. Un ejemplo práctico es el funcionamiento de una central hidroeléctrica: el agua en caída libre gira turbinas, generando electricidad.

La ciencia detrás de la electricidad

El electrón es una partícula pequeña que forma parte del átomo, su movimiento es el responsable de la generación de electricidad, la cual es utilizada en muchas actividades. El núcleo del átomo se integra por los protones y los neutrones.

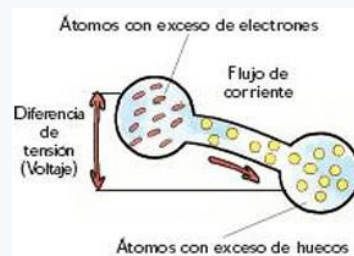
Imagen 133. Estructura del átomo. Imagen de referencia.



Alrededor del núcleo del átomo giran los electrones en orbitas, hay la misma cantidad de electrones y protones, por lo que se puede decir que se encuentra equilibrado eléctricamente.

Hay procesos que arrancan electrones de las órbitas externas del átomo, dejando así un déficit de cargas negativas. Al darse el abandono de un electrón de su órbita se genera un *hueco* el cual atraerá a un electrón de un átomo de al lado, este proceso genera una cascada de electrones despegados de otros átomos contiguos para rellenar huecos sucesivos, lo que produce una circulación de electrones.

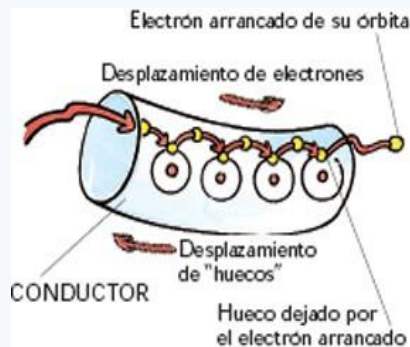
Imagen 134. Circulación de electrones. Imagen de referencia.



La fuerza que hace que los electrones circulen por un conductor, se debe a la diferencia de electrones que hay en cada uno de sus lados. Si en uno de sus lados los electrones se acumulan

más, se producen espacios hacia los que los electrones circulan para así hacer que haya un equilibrio.

Imagen 135. Desplazamiento de electrones. Imagen de referencia.



Glosario

Tensión: La diferencia existente en el número de electrones entre un extremo y otro, determinando la “fuerza” con la que circulan, recibe el nombre de diferencia de tensión, lo que significa que cuanta mayor tensión exista en los extremos de un conductor mayor es también el número de electrones que hay dispuestos en un lado para desplazarse hacia el otro. Tomado de: <https://acortar.link/h61XO3>

Se sabe que no todos los átomos tienen la misma capacidad para despegar electrones de sus órbitas y para producir una corriente eléctrica. En función de lo anterior se pueden clasificar distintos tipos de materiales como se muestra en la siguiente tabla:

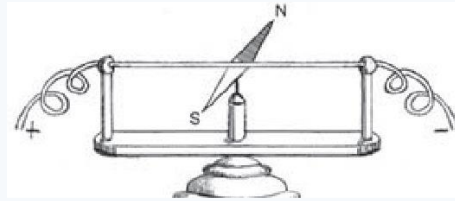
Conductores	No conductores o aislantes	Semiconductores
Son cuerpos como los metales (cobre, plata, hierro, etc.) donde los electrones se mueven con facilidad	Son aquellos otros materiales (madera, plástico, caucho) que tienen mucha dificultad para conducir a los electrones.	En este caso su capacidad de conducir electricidad depende de las condiciones del circuito y de la composición química que interviene en su formación.

Tabla tomada de: <https://acortar.link/h61XO3>

[T5] Origen de la electricidad

La historia de la electricidad se considera que inicia con el filósofo Tales de Mileto, quien describió por primera vez el fenómeno de la atracción mediante observar que al frotar el ámbar (resina seca de algunos árboles) con una piel de animal adquiría la propiedad de atraer pequeños trozos de hojas secas, insectos, etc. Con el tiempo se fueron dando algunos otros acontecimientos, William Gilbert comenzó a estudiar los fenómenos eléctricos y fue el primero en emplear las palabras electricidad y magnetismo. Benjamín Franklin, empezó a interesarse en la electricidad (1746), fue el primer científico que utilizó los términos *positivo* y *negativo* para los diferentes tipos de cargas eléctricas y realizó infinidad de experimentos, asimismo, desarrolló el principio del *pararrayos* utilizando un cometa con una cola de seda de la que colgó una llave de metal. La primera investigación cuantitativa de las fuerzas entre cargas eléctricas en reposo la realizó en 1785 Charles Coulomb, quien estableció experimentalmente la ley fundamental de la fuerza eléctrica entre dos partículas cargadas estacionarias. Hans Christian Oersted descubrió la acción magnética de las corrientes eléctricas; es decir, cerca de un conductor eléctrico se producía un campo magnético capaz de interactuar con otros campos como el de una brújula.

Imagen 136. Experimento de Hans Christian Oersted. Imagen de referencia.



Experimento de Hans Christian Oersted.

André Marie Ampère, realizó una serie de experimentos e investigaciones teóricas que le llevaron a la formulación de una de las leyes más importantes del electromagnetismo, la cual se conoce hoy como *ley de Ampère*. George Ohm estableció la *ley fundamental de las corrientes eléctricas*, al encontrar la existencia de una relación entre la resistencia de un conductor, la diferencia de potencial y la intensidad de corriente eléctrica. Michael Faraday descubrió la *inducción electromagnética*, al usar un *imán* para generar una corriente eléctrica al desplazarlo dentro de un conductor plano de hierro. James Joule estudió los fenómenos producidos por la corriente eléctrica y el calor desprendido en los circuitos eléctricos. James Joule encontró que la cantidad de calor originado por una corriente eléctrica, al circular a través de un conductor, es directamente proporcional a la resistencia. James Clerk Waxwell fue quien propuso la teoría electromagnética de luz y las ecuaciones generales del campo electromagnético. Nikola Tesla fue el inventor del *motor asincrónico* y de la *corriente polifásica*. Joseph Thomson investigó la estructura de la materia y descubrió el *electrón*.

La electricidad es una rama de la Física que estudia todos los fenómenos relacionados con las cargas eléctricas ya sea en reposo o en movimiento. Para su estudio se divide en: electrostática y electrodinámica.

Los fenómenos que consiguen desprender electrones y establecer una corriente pueden ser de diverso origen. A continuación, se muestran los distintos orígenes de la electricidad y una imagen para que los identifiques mejor.

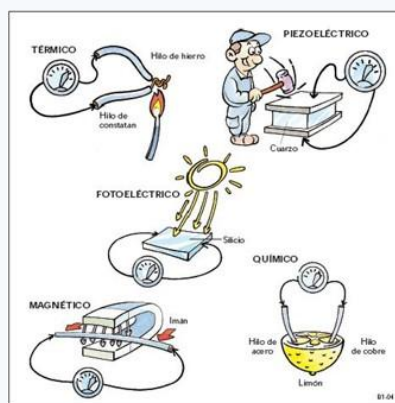
Tabla 15. Ejemplos del origen de la electricidad.

Térmico	Piezoeléctrico	Fotoeléctrico	Magnético	Químico
Los termopares son la unión de dos metales con diferente potencial termoeléctrico que al ser calentados generan corriente.	La deformación física experimentada por un cristal de cuarzo genera corriente en los extremos de éste.	Al incidir la luz en determinados compuestos de silicio se desprenden electrones y se establece una corriente.	Por inducción magnética sobre un conductor se genera corriente, tal es el caso de la dinamo, el alternador, la magneto, etc.	La reacción química de dos compuestos puede originar el desprendimiento de electrones y la circulación de corriente, es el caso de las pilas y baterías.

Tabla tomada de: <https://acortar.link/h61XO3>

Imagen 137. Ejemplos de los orígenes de la electricidad. Imágenes de referencia.

<https://es.slideshare.net/slideshow/1-clase-02-principios-fisicos-de-la-electricidad-pdf/270254378>





Circuito eléctrico: es un sistema que integra elementos eléctricos que se encuentran conectados de una manera específica para generar y transportar electricidad, lo cual tiene que ser de manera aislada, para evitar que ocurran accidentes por el uso de la electricidad. Para entender los fenómenos eléctricos, hay que entender los siguientes aspectos. El circuito eléctrico se puede definir como la dirección que recorre la electricidad desde un sistema que lo genera, para que funcione por ejemplo tu celular, la televisión, el molino de maíz, entre otros, por lo que la energía que utilizan esos dispositivos viene desde un generador de energía. Es importante que sepas que la carga es todo lo que consume energía para producir un trabajo, por ejemplo, el motor de un carro, la máquina para hacer tortillas. La corriente es la electricidad que se desplaza por los cables para hacer funcionar alguna máquina, para tener luz, entre otros.

Unidades eléctricas

La tensión, la resistencia y la intensidad son las unidades eléctricas que se utilizan con más frecuencia.

Tensión eléctrica (U): Se llama tensión eléctrica a la magnitud que mide la diferencia de potencial entre dos puntos. Dependiendo de su voltaje, se divide en tres tipos: baja, media y alta. La unidad que mide la tensión es el voltio (V).

Resistencia eléctrica (R): es la oposición por naturaleza que presentan todos los materiales, unos más que otros, cuando pasa la corriente eléctrica. Lo anterior dependerá de la naturaleza del conductor, la plata es un buen conductor, opone menos resistencia que el cobre para que circule la corriente eléctrica, pero imagínate el costo que implicaría su uso. La unidad que mide la resistencia es el ohmio (Ω).



Corriente eléctrica (I): Es el flujo de carga eléctrica que pasa por un conductor, por ejemplo, un cable, lo cual se produce por el desplazamiento de los electrones. La unidad que mide la intensidad de corriente eléctrica es el amperio (A).

Para aprender más.

Observemos cómo se produce la corriente eléctrica mediante el flujo de electrones, en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=BEFGzbV5SE8>

Fuentes de energía

Las fuentes de energía son los recursos naturales o tecnológicos de los cuales se puede extraer energía para realizar un trabajo o proporcionar servicios. Cómo recordaras estas fuentes pueden clasificarse de varias maneras, pero una de las más comunes se define en sí, la fuente de energía es renovable o no renovable. Para recordar, aquí hay una breve descripción de ambas categorías y algunos ejemplos:

Fuentes de energía renovable:

- Solar: Energía generada por la radiación del sol. Se puede aprovechar mediante paneles solares fotovoltaicos o sistemas de concentración solar.
- Eólica: Energía generada por el viento. Se captura utilizando aerogeneradores que convierten la energía cinética del viento en electricidad.
- Hidroeléctrica: Energía generada por el flujo de agua, aprovechando la energía cinética y potencial del agua en movimiento.



- **Biomasa:** Energía generada a partir de materiales orgánicos como residuos agrícolas, desechos forestales o cultivos específicamente cultivados para este propósito.
- **Geotérmica:** Energía que proviene del calor interno de la Tierra. Se obtiene aprovechando el calor almacenado en el subsuelo o en fuentes termales.

Fuentes de energía no renovables:

Fósiles:

- **Carbón:** Se obtiene de la descomposición de materia orgánica a lo largo de millones de años.
- **Petróleo:** Se extrae del subsuelo, se utiliza para producir combustibles y productos petroquímicos.
- **Gas natural:** Compuesto principalmente por metano, se extrae de depósitos subterráneos.

Nuclear: Energía liberada durante la fisión o fusión nuclear. Se obtiene a partir de la división de átomos (fisión) o la fusión de átomos ligeros (fusión).

Como recordarás la clasificación entre renovable y no renovable se fundamenta en la disponibilidad a largo plazo de la fuente. Las fuentes renovables se regeneran naturalmente, mientras que las no renovables son recursos finitos que se agotan con el tiempo. La transición hacia fuentes de energía renovable es un objetivo importante para abordar problemas como el cambio climático y la sostenibilidad ambiental.

Matemáticas y programación lineal

Las matemáticas y la programación lineal son herramientas esenciales en la planificación y optimización de proyectos de generación de electricidad. A continuación, se explica cómo se aplican:

Fase 1. Diseño y planificación del sistema eléctrico.

- Modelado matemático: Las ecuaciones matemáticas se utilizan para modelar el comportamiento de los componentes del sistema eléctrico, como generadores, transformadores y líneas de transmisión.
- Análisis de redes eléctricas: Se emplean técnicas matemáticas para analizar la eficiencia, capacidad y confiabilidad de la red eléctrica, teniendo en cuenta factores como la carga, la pérdida de energía y la redundancia.

Fase 2. Optimización de generación y distribución.

- Programación lineal: Se utiliza para optimizar la operación de generadores y la distribución de energía, considerando restricciones como capacidad máxima, costos de operación y demanda variable.
- Optimización de costos: La programación lineal ayuda a minimizar los costos asociados con la generación de electricidad, considerando variables como combustible, mantenimiento y emisiones.



Fase 3. Gestión de recursos energéticos.

- Programación matemática: Ayuda a optimizar la gestión de recursos energéticos, como la programación de mantenimientos preventivos, la gestión de inventarios de combustibles y la planificación a largo plazo de inversiones en nuevas infraestructuras.

Fase 4. Integración de energías renovables.

- Predicción y modelado estadístico: Se aplican técnicas matemáticas para predecir la generación de energía a partir de fuentes renovables, como la energía solar y eólica, lo que permite una mejor integración en la red eléctrica.
- Programación lineal y entera: Ayuda a optimizar la mezcla de fuentes de energía para maximizar la participación de las energías renovables, considerando su variabilidad y dependencia meteorológica.

Fase 5. Planificación de mantenimientos y reparaciones.

- Optimización de programación de mantenimientos: La programación lineal puede utilizarse para optimizar la programación de mantenimientos y reparaciones de equipos, minimizando el impacto en la generación de electricidad.

Fase 6. Gestión de demanda.

- Modelado matemático de la demanda: Las matemáticas se aplican para modelar y predecir la demanda eléctrica, lo que permite a las empresas de generación anticiparse a las fluctuaciones y optimizar la operación del sistema.



Fase 7. Análisis de riesgos y seguridad.

- Modelos de simulación: Se utilizan para simular escenarios de riesgo y evaluar la seguridad del sistema eléctrico frente a eventos inesperados, como fallas en equipos o desastres naturales.

Las matemáticas y la programación lineal son fundamentales en la planificación, operación y optimización de proyectos de generación de electricidad, permitiendo tomar decisiones informadas y eficientes para garantizar un suministro de energía confiable, sostenible y rentable.

Ejemplo

Supongamos que en un proyecto estamos planificando la operación de una central eléctrica con dos tipos de generadores: uno que funciona con gas natural y otro con energía solar. El objetivo es maximizar la producción de electricidad sujeta a restricciones de capacidad y costos.

1. Datos del proyecto

Generador a gas natural:

- Costo por kilovatio-hora (kWh): \$0.05
- Capacidad máxima: 100
- MW Generador solar:
- Costo por kilovatio-hora (kWh): \$0.08

- Capacidad máxima: 50 MW

Variables de Decisión:

- x_1 : Cantidad de energía producida por el generador de gas natural (en MW).
- x_2 : Cantidad de energía producida por el generador solar (en MW).

2. Objetivo: Maximizar la producción total de electricidad $z: = 0.05x_1 + 0.08x_2$

3. Restricciones

- Capacidad máxima del generador a gas natural $x_1 \leq 100$
- Capacidad máxima del generador solar $x_2 \leq 50$

Función de restricción:

$x_1 \geq 0$ (la producción no puede ser negativa)

$x_2 \geq 0$ (la producción no puede ser negativa)

Modelo de programación lineal

Maximizar $z: = 0.05x_1 + 0.08x_2$ sujeto a:

$$x_1 \leq 100$$

$$x_2 \leq 50$$

$$x_1 \geq 0$$

$$x_2 \geq 0$$

4. Solución

El resultado óptimo se obtiene mediante software de programación lineal y puede indicar que, por ejemplo, la producción óptima es de 80 MW con gas natural y 50 MW con energía solar, maximizando la producción total con los costos dados.

Este es un ejemplo simplificado y en un proyecto real se considerarían muchos más factores, como la variabilidad de la energía solar, la demanda eléctrica fluctuante, los costos de mantenimiento, entre otros. La programación lineal proporciona una herramienta poderosa para optimizar decisiones en proyectos complejos de generación de electricidad.

Pérdidas en sistemas eléctricos

Las pérdidas en sistemas eléctricos se refieren a la energía que se disipa en forma de calor debido a la resistencia de los materiales conductores y a otras fuentes de resistencia en el sistema. Estas pérdidas pueden afectar la eficiencia de la transmisión y distribución de energía eléctrica. En un sistema de corriente alterna (CA), como el utilizado en la mayoría de las redes eléctricas, las pérdidas pueden cuantificarse mediante el análisis del triángulo de potencia.

Triángulo de potencia en sistemas de corriente alterna

El término "triángulo de potencia" generalmente se asocia con diagramas vectoriales utilizados en ingeniería eléctrica para analizar circuitos de corriente alterna (CA). En este contexto, el triángulo de potencia se forma al considerar tres vectores: el vector de potencia activa (en vatios), el vector de potencia reactiva (en voltiamperios reactivos), y el vector de potencia aparente (en voltiamperios).

Las pérdidas en este contexto no se refieren a pérdidas geométricas como las descritas por el

teorema de Pitágoras. Más bien, las pérdidas en un sistema eléctrico se deben a factores como la resistencia de los conductores, la impedancia de los componentes, y otros elementos que convierten parte de la energía eléctrica en calor.

En sistemas de corriente alterna, el triángulo de potencia se utiliza para representar gráficamente las relaciones entre la potencia activa (P), la potencia reactiva (Q), y la potencia aparente (S). Estas magnitudes se relacionan mediante la siguiente ecuación trigonométrica:

$$s^2 = P^2 + Q^2$$

Donde:

S= es la potencia aparente (medida en voltiamperios, VA).

P= es la potencia activa (medida en vatios, W).

Q= es la potencia reactiva (medida en voltiamperios reactivos, VAR).

Las pérdidas en un sistema eléctrico se manifiestan como la diferencia entre la potencia aparente S y la potencia activa P. Esta diferencia se conoce como potencia reactiva Q. En otras palabras, las pérdidas pueden expresarse en términos del triángulo de potencia como la componente vertical (potencia reactiva) del triángulo.

Ejemplo:

Supongamos que en un sistema eléctrico se tiene una carga con una potencia aparente de 1000 VA y una potencia activa de 800W. Las pérdidas (potencia reactiva) se pueden calcular utilizando el triángulo de potencia:

$$Q^2 = S^2 - P^2$$



$$Q^2 = (1000)^2 - (800)^2$$

$$Q^2 = 1\,000\,000 - 640\,000$$

$$Q^2 = 360\,000$$

$$Q = \sqrt{360\,000}$$

$$Q = 600\,V$$

En este ejemplo, las pérdidas en el sistema serían 600VAR. Esta potencia reactiva no contribuye al trabajo útil (como lo hace la potencia activa) y se disipa en forma de corriente que fluye hacia atrás y adelante en el sistema eléctrico.

¡Es tu turno!

Instrucciones. Realicen lo que se pide, cuando se requiera trabajen en equipo de manera empática, respetuosa y colaborativa.

1. Identifica la respuesta correcta marcándola con un círculo.

Pregunta	Opciones		
La partícula del átomo con carga negativa se llama:	Neutrón	Protón	Electrón
Si un átomo posee mayor cantidad de electrones que protones se encuentra cargado:	Negativamente	Positivamente	Negativa y positivamente
El abandono de un electrón en un átomo se llama:	Protón	Hueco	Neutrón
El movimiento de electrones en un material lo llamamos:	Tensión o voltaje	Intensidad o corriente	Resistencia

Los materiales que pueden desprender electrones de sus orbitas fácilmente se llaman:	Semiconductores	Aislantes o no conductores	Conductores

2. Resuelve los siguientes problemas prácticos.

- Una carga eléctrica tiene una potencia aparente de 1200VA y una potencia activa de 900W. Calcula la potencia reactiva y con ayuda de tu profesor representa la información en el triángulo de potencia.
- En un circuito eléctrico, la potencia aparente es 1500VA y la potencia reactiva es 800VAR. Determina la potencia activa y con ayuda de tu profesor representa la información en el triángulo de potencia.
- Un dispositivo eléctrico tiene una potencia activa de 600W y una potencia reactiva de 400VAR. Encuentra la potencia aparente y con ayuda de tu profesor representa la información en el triángulo de potencia.

Para el desarrollo de los problemas considera los siguientes elementos, te permitirá tener un buen resultado de aprendizaje.

Criterios	Excelente	Bueno	Regular	Necesita mejorar
Precisión en los cálculos 35%	Cálculos precisos y correctos, sin errores significativos.	Cálculos mayormente precisos con algunos errores menores.	Errores significativos en los cálculos, pero con algún intento de precisión.	Errores importantes en los cálculos y falta de precisión.

Aplicación-conversión de energía 35%	Aplicación correcta y eficiente de la conversión de energía.	Aplicación mayormente correcta en la conversión con algunos errores menores.	Errores significativos en la aplicación de la conversión, pero con algún intento de corrección.	Errores importantes en la aplicación y conversión, falta de corrección.
Disposición emprendedora y sentido de organización 30%	Muestra una actitud proactiva, creativa y bien organizada en la resolución de problemas.	Presenta una actitud positiva y organizada, con algunos aspectos a mejorar.	Demuestra dificultades en mantener una actitud emprendedora y organizada de manera consistente.	Falta de disposición emprendedora y organización evidente en la resolución de problemas.

3. Realiza lo que se te pide para elaborar el siguiente proyecto de eficiencia energética en la escuela.

Objetivo: Diseñar e implementar un proyecto de eficiencia energética en la escuela que involucre conceptos de ciencia, electricidad, fuentes de energía, matemáticas y programación lineal.

a. Investigación inicial:

- Los estudiantes investigarán sobre diferentes fuentes de energía y su impacto en el medio ambiente.
- Se analizarán los consumos energéticos en la escuela y se identificarán posibles áreas de mejora.

b. Diseño del proyecto:



- i. Con base en la investigación, los estudiantes propondrán un proyecto de eficiencia energética para la escuela.
- ii. Utilizarán conceptos de programación lineal para optimizar la distribución de fuentes de energía, considerando costos y sostenibilidad.
- c. Implementación del proyecto:
 - i. Los estudiantes trabajarán en equipos para implementar medidas de eficiencia energética, como la instalación de paneles solares, la optimización del uso de iluminación, entre otros.
 - ii. Aplicarán conceptos matemáticos para calcular el rendimiento de las nuevas instalaciones.
- d. Monitoreo y evaluación
 - i. Se establecerán sistemas de monitoreo para evaluar la eficacia del proyecto.
 - ii. Se realizarán mediciones de consumo de energía antes y después de la implementación.
- e. Informe y presentación:
 - i. Los estudiantes prepararán un informe detallado del proyecto, incluyendo los resultados obtenidos y el impacto en la eficiencia energética de la escuela.
 - ii. Realizarán presentaciones para la comunidad escolar, destacando la importancia de la sostenibilidad, de las fuentes de energía renovable y la aplicación de conceptos científicos y matemáticos en el proyecto.



- iii. Invitarán a la comunidad a proponer y desarrollar proyectos para el Desarrollo Comunitario que fomenten la adopción de fuentes de energía sostenible y la reducción de pérdidas en sistemas de potencia.

¡Recuperemos nuevos saberes!

Instrucciones. Contesta las siguientes preguntas.

1. Preguntas guiadas y reflexivas:

- a. ¿En qué aspectos sientes que has mejorado en este momento de aprendizaje?
- b. Enumera dos conceptos que encontraste desafiantes al principio y ahora sientes que comprendes.
- c. ¿Puedes identificar una aplicación práctica del conocimiento adquirido en esta sección?
- d. ¿Qué estrategias de estudio han sido más efectivas para ti durante esta parte del material?
- e. ¿Hay alguna pregunta o concepto que aún te resulte confuso y que te gustaría revisar nuevamente?



Créditos bibliográficos

Llamas, L.C (2015). Física II. Secretaría de Educación Pública. México.

Salazar, R.A (2022). Libro de Física I. Secretaría de Educación Pública. México.

Brown, L. et. al (2014). Química de Brown para cursos con enfoque en competencias. Primera edición. México: Pearson Educación. 432 pp.

Brown, L. (2004). Química la ciencia central, 9a. ed. México: Mc – Graw Hill. 1155 pp.

Castillo P. José A. y Pardo P. Leoncio (2005). Física 2. México: Compañía Editorial Nueva Imagen. 239 pp.

Cengel, Yunus A. y Cimbala, J. M. (2006). Mecánica de fluidos, fundamentos y aplicaciones. México: Mc Graw Hill. 931 pp.

Del Ángel Hernández, E. (2014). Hidrodinámica. Discover UAEH.

Felder, R. M. y Rousseau, R. W. (2004). Principios elementales de los procesos químicos. 3ra. Edición. México: Limusa Wiley. 686 pp.

Giancoli, D. C. (2008). Física para ciencias e ingeniería. Cuarta edición. Pearson Educación, México. 632 pp.

Levenspiel, O. (1997). Fundamentos de Termodinámica. Primera edición. Prentice Hall. México. 184 pp.

Paul A. Tipler y Gene Mosca (2005). Física para la ciencia y la tecnología. Volumen I. 5ta Edición. Editorial Reverte. España. 661 pp.

Pérez, M. H. (2006). Física General. Tercera edición. Publicaciones Culturales. México, D.F.

Serway, R. A. y Jewett, J. W. Jr. (2005). Física para ciencias e ingeniería. Volumen 1. 7ma. Edición. Cengage Learning. México. 723 pp.



Doria J.G., & Rivera J.C. (2022). Física – volumen III. Fondo Editorial RED Descartes.

Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2008). Física: para ciencias e ingeniería. Cengage Learning.

Pérez Zenteno, Betty; Cañas Cano María (2014). Repositorio Académico UPC, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas

Alvarenga, B. Física General. Ed. Harla, México (1993).

Gutiérrez C. (2009), Física general, México: Mc Graw-Hill.

Pérez H. (2007), Física General, México: Grupo Editorial Patria S. A. de C.V.

Pérez Montiel, H. Física General. Ed. Publicaciones Cultural, México (2000).

Sinhue, Andre y Morales Sotelo. Fluidos, termología y electricidad. Antología Física II. Colegio de bachilleres del estado de Baja California Sur.

M. del Barrio - E. Bravo - S. Díez F.X. Lana - D.O. López - J. Salud J. Ll. Tamarit Termodinámica básica Ejercicios.

Garrido Méndez, Misael et al (2015). Matemáticas I. Secretaría de Educación pública. Ciudad de México.

Brown, T. L., H. Eugene LeMay, J., Bursten, B. E., & Burdge, J. R. (2004). Termoquímica. En química la ciencia central (Novena ed., págs. 153-197). Naucalpan de Juárez, Edo. de México, México: Pearson Educación de México, S.A. de C.V.

Puente, R. A. (2015). Energía cinética y potencial. En R. A. Puente, Física I (págs. 195-206). Ciudad de México: D.R. Secretaría de Educación Pública.

Tippens, P. E. (2011). Termodinámica. En P. E. Tippens, Física, conceptos y aplicaciones (págs. 403-425). Perú, Perú: El Comercio S.A.



L. García Colín S., "Procesos irreversibles", en La física contemporánea, colección Las ciencias en el siglo XX, UNAM, México, 1983. Guillermo Aguilar, compilador. México D. F. 1983.

J. Cequeira., L. Fontana., "TERMODINÁMICA" Apunte didáctico. Editorial Universitaria Universidad Nacional de Misiones, 2019.

E. del Rio., F. Almeda., Á. Cardona., F. Salmerón., Física y Química 4º ESO. Mc Graw Hill Education, 2013.

González, P. & Uriarte, M. (2015). Química I. Secretaría de Educación Pública.

Hewitt, P. (2007). Física conceptual. Editorial Pearson.

Tipler, P. A., & Mosca, G. (2008). "Physics for Scientists and Engineers." W. H. Freeman.

Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2013). "Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics." Cengage Learning.

González, A. A. (2006). "El concepto "energía" en la enseñanza de las ciencias" Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653).

Baldor, A. (2008). Álgebra. 1ra reimpresión. Patria.

Curtis, H., & Barnes, N. (2008). Biología. (7a edición). Médica Panamericana.

Chang, R. (2008). Química general para bachillerato. (4a. ed.). McGraw-Hill Interamericana.

Giancoli, D. (2008). Física para ciencias e ingeniería Vol. 1. Capítulo 19, Calor y la primera ley de la termodinámica. (4th ed.). Pearson.

Serway, R. (2014). Física para ciencias e ingeniería. Capítulo 18. Temperatura. (10th ed.). Cengage Learning Editores SA de CV.



Young, F. (2009). Física Universitaria. Capítulo 17. Temperatura y Calor. Pearson.

Atarés H., Lorena. Ciclo de Carnot y rendimiento de un motor térmico ideal. Universidad Politécnica de Valencia. Pág. 4.

Llopis T. Guillermo y Rodrigo A. Vicente. Guía de la Energía Geotérmica. Consejería de Economía y Consumo. Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid.

Ferreras, Alonso, N. Modelado e identificación del sistema de emisiones y concentración de CO₂. Universidad de Valladolid. Escuela de Ingenierías Industriales. Pág. 34.

Jitrik Mercado, O. (2017, 20 de noviembre). El Movimiento en la Física. Disponible en:
<https://capitel.humanitas.edu.mx/el-movimiento-en-la-fisica/>

Orozco, I. (s.f.). Segmentos Proporcionales. Disponible en:
<https://ivanorozco.jimdofree.com/geometr%C3%ADa/noveno/segmentos-proporcionales/>

Ásale, R.-. (s. f.). Función | Diccionario de la Lengua Española. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. <https://dle.rae.es/funci%C3%B3n#IbQKTYT>

Brizuela, M. C. (2014, 9 septiembre). Funciones lineales y cuadráticas | Matemáticas modernas. Matemáticas Modernas. <https://matematicasmodernas.com/funciones-lineales-y-cuadraticas/>

Leskow, E. C. (2021, 15 julio). Energía - concepto, tipos de energía y ejemplos. Concepto. Recuperado de <https://concepto.de/energia/>

Beléndez, A. (2017). Departamento de Física, Ingeniería de Sistemas y Teoría de la Señal Universidad de Alicante. Calor y Temperatura Disponible en:
<https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/95287/1/Tema-4-Calor-y-temperatura.pdf>



Olivera Fujiwara, E. (2010). Energía y medio ambiente. Revista Mexicana de Opinión Pública, (9), 51-65.

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=487456193003>

Tippens, P. (2011). Física conceptos y aplicaciones. México: Mc Graw Hill. 828 pp. Disponible en:

<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/35385/secme-22781.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Álvarez S., Caballero M.V. y Sánchez MaM. Los números reales. Salvarez@um.es, m.victori@um.es, marvega@um.es

Planas, O. (2016) Energías no renovables. Disponible en: <https://solar-energia.net/energias-no-renovables>

Fuente: Zarco, J. (2021). La fotovoltaica en comunidades rurales. Disponible en: <https://www.pv-magazine-mexico.com/2021/05/21/la-fotovoltaica-en-comunidades-rurales/>

Rodríguez F., Rubén. Calor y Temperatura. Apuntes Marea Verde. Página. 2. Disponible en: https://apuntesmareaverde.org.es/grupos/cn/Temas_2/T9_2ESO_Calor_Temperatura_v2016.pdf

Martínez G, Julio C y otros. Diseño y construcción de un Panel Solar en la UT de Altamira. Pistas Educativas No. 124, junio 2017, Vol. 38, Pp. 5-6. Disponible en: [file:///C:/Users/Ver%C3%B3nicaArredondoGut/Downloads/757-2260-3-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Ver%C3%B3nicaArredondoGut/Downloads/757-2260-3-PB%20(1).pdf)

Área de Ciencias. (s.f.). Energía Cinética y Potencial. Disponible en: <https://www.areaciencias.com/fisica/energia-cinetica-y-potencial/>

Aula fácil. (2024). Geometría métrica aplicada: proporcionalidad. Disponible en: <https://www.aulafacil.com/cursos/dibujo-lineal-bachillerato/dibujo-tecnico-1-de-bachillerato/geometria-metrica-aplicada-proporcionalidad-l17871>



CECyT 7 IPN. (s.f.). Efecto Doppler. Disponible en:
<https://www.academico.cecyl7.ipn.mx/recursos/basicas/fisica/fisica4/unidad2/doppler.htm>

Energías de mi País. (2024). ¿Qué es la energía? Disponible en:
<https://energiasdemipais.educ.ar/que-es-la-energia/>

Fundación Endesa. (s.f.). ¿Qué es la energía? Concepto de energía y sus tipos. Disponible en:
<https://www.fundacionendesa.org/es/educacion/endesa-educa/recursos/que-es-la-energia>

Generation Genius. (s.f.). Lección de transferencia de energía para niños: Sonido, luz y calor, 3° a 5° grado. Disponible en: <https://www.generationgenius.com/es/leccion-de-transferencia-de-energia-para-ninos-sonido-luz-y-calor-3-a-5-grado/>

Generation Genius. (2021, 17 agosto). Lea sobre Las leyes del movimiento de Newton. Ciencias para 6° a 8° grado [imprimible]. Disponible en: <https://www.generationgenius.com/es/leyes-del-movimiento-de-newton-material-%20de-lectura-6-a-8-grado/>

Matemáticas IES. (2018). Problemas de proporcionalidad. Disponible en:
<https://matematicasiesoja.files.wordpress.com/2018/10/problemas-de-proporcionalidad.pdf>

Matemáticas Online. (s.f.). Semejanza - Tales. Disponible en:
<https://www.matematicasonline.es/segundoeso/repaso4/semejanza-tales.pdf>

Secretaría de Educación Pública (SEP). (s.f.). Breve historia de la energía. En Física I. Tercer Semestre de Preparatoria (p. 200). Disponible en:
<https://pacoelchato.org/Preparatoria/Tercer-Grado/Fisica-I/Bloque-IV-Relacionas-trabajo-energia/Breve-historia-energia/200.html>

Significados. (s.f.). Leyes de Newton (resumen): Cuáles son, fórmulas y ejemplos. Disponible en:
<https://www.significados.com/leyes-de-newton/>



Toda Materia. (2022, 22 de julio). Plano cartesiano: Definición y características (con ejemplos). Disponible en: <https://www.todamateria.com/plano-cartesiano/>

Universidad Europea. (2023, 23 de junio). ¿Qué es el álgebra y para qué sirve? Disponible en: <https://universidadeuropea.com/blog/que-es-algebra/>

Universidad Politécnica de Madrid. (s.f.). Apuntes de Transmisión de Calor. Disponible en: <https://oa.upm.es/6935/1/amd-apuntes-transmision-calor.pdf>

Universidad de Los Andes. (s.f.). Rectas. Recuperado de http://www.ciencias.ula.ve/matematica/publicaciones/guias/servicio_docente/maria_victoria/rectas.pdf

Ejercicio de funciones lineales y cuadráticas (s. f.). Disponible en: <https://matematicasiesoja.files.wordpress.com/2013/10/hoja-12-funciones-lineales-y-cuadrc3a1ticas-ej-pend-3eso.pdf>

Máximo común divisor y mínimo común múltiplo. (s. f.). Disponible en: <https://matemathweb.com/aritmetica/maximo-comun-divisor-y-minimo-comun-multiplo/>

Calor. (s.f.). Disponible en: https://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/inn_doc_ed_cientifica/eu_def/adjuntos/natur_zientziak/DBH1Z-03-BEROA_TENP/1-DBH1Z-03-IRAKASLE/Beroa.pdf

Guzmán, J. H. (2022, agosto). Proporcionalidad directa e inversa con ejemplos. Disponible en: <https://www.neurochispas.com/wiki/proporcionalidad-directa-e-inversa/>

La energía y su transferencia [en línea] Disponible en: https://fq.iespm.es/documentos/janavarro/fq1bach/09_trabajo_energia/FQ1B_T9_energia.pdf



Ley de Conservación de la Energía - Enciclopedia de Energía. (s. f.). Disponible en:
https://energyeducation.ca/Enciclopedia_de_Energia/index.php/Ley_de_conservaci%C3%B3n_de_la_energ%C3%ADa

Áreas, perímetros y volúmenes de figuras geométricas. (s. f.). Disponible en:
<https://ingemecanica.com/utilidades/areas-perimetros-y-volumenes-de-figuras-%20geometricas.html>

Colegio Gamarra. (13 de diciembre del 2023). La energía y sus transformaciones. Disponible en
<https://www.colegiogamarra.com/wp-content/uploads/energiaysutransformacion.pdf>

Universidad Europea. (2022, 20 abril). ¿Qué es un prototipo y para qué sirve? Disponible en:
<https://universidadeuropea.com/blog/que-es-prototipo/>

Universidad Nacional de San Juan (2020). Calor y temperatura. Disponible en: <https://fisica-aplicada.faud.unsj.edu.ar/wp-content/uploads/2020/05/Calor-y-temperatura-20.pdf>

Química Avanzada (AP Chemistry). (2023, diciembre). Calor y temperatura. Disponible en:
<https://es.khanacademy.org/science/ap-chemistry/thermodynamics-ap/internal-energy-tutorial-ap/a/heat>

Enciclopedia de Energía. (2023, diciembre). Calor vs temperatura. Disponible en:
https://energyeducation.ca/Enciclopedia_de_Energia/index.php/Calor_vs_temperatura

Cero grados celsius. (2023, diciembre). Fórmulas de conversión de temperaturas. Disponible en:
<https://0grados.com/escalas-de-temperatura/formulas-de-conversion-de-temperatura/>

Curso de física. (2023, diciembre). Termometría y escalas termométricas. Disponible en:
<https://enfisica.com/temperatura/termometria/>

Calor latente que es formula y ejercicios. (2023, diciembre). Calor latente. Disponible en:
<https://nucleovisual.com/calor-latente-que-es-formula-y-ejercicios/>



Física Universitaria Volumen 2. (2023, diciembre). Termodinámica. Temperatura y Calor. Transferencia de calor, calor específico y calorimetría. Disponible en: <https://openstax.org/books/f%C3%ADsica-universitaria-volumen-2/pages/1-4-transferencia-de-calor-calor-especifico-y-calorimetria>

Repositorio Unal. (2023, diciembre). Propuesta metodológica para la enseñanza del concepto de energía en los grados de educación media, fundamentada en el modelo de Enseñanza para la Comprensión. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/10403/43842731.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Matemáticas. (2023, diciembre). Lenguaje algebraico. Disponible en: <https://concepto.de/lenguaje-algebraico/>

Tipos de energía. (2023, Diciembre) Disponible en: <https://es.khanacademy.org/science/biology/energy-and-enzymes/the-laws-of-thermodynamics/a/types-of-energy>

Calor específico. (2023, diciembre) Disponible en: https://www.quimica.es/enciclopedia/Calor_espec%C3%ADfico.html#google_vignette

Capacidad calorífica. (2023, diciembre) Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Capacidad_calor%C3%ADfica

Función lineal. (2023, diciembre). Disponible en <https://definicion.de/funcion-lineal>

Función cuadrática. (2023, diciembre). Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Funci%C3%B3n_cuadr%C3%A1tica

Adrián, Huerta. Leyes de la Termodinámica, fases de la materia y propiedades estructurales. Disponible en: <https://www.docsity.com/es/leyes-de-termodinamica-fases-de-la-materia-y-propiedades-estructurales/5099878/>



Temperatura.

Disponible

en:

http://www.wikillerato.org/Temperatura_y_el_principio_cero_de_la_Termodin%C3%A1mica.html

Levine, I. (1991) Físicoquímica. México: Editorial McGraw-Hill. Disponible en: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/thermo/thereq.html#c1>

Universidad Autónoma de Sinaloa. (2011). Ecología y educación ambiental. México. pp. 92-96

Huella de Carbono. Disponible en: <https://www.ipn.mx/assets/files/dri/docs/cartel.pdf>

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2019). GEO: Perspectivas del Medio Ambiente Mundial, Planeta saludable, gente saludable. Vol. 6, Nairobi. DOI 10.1017/9781108627146, pp: 46-47.

Biología-geología.com. (s/f). Ciclo de materia y flujo de energía [en línea]. Disponible en: https://biologia-geologia.com/BG4/810_ciclo_de_materia_y_flujo_de_energia.html

CLASE 02. Principios físicos de la electricidad. Disponible en: <https://es.slideshare.net/slideshow/1-clase-02-principios-fisicos-de-la-electricidad-pdf/270254378>

Ritter Michel E. Captación y uso de energía. University of Wisconsin-Stevens Point via The Physical environment. Disponible en: [https://espanol.libretexts.org/Geociencias/Geograf%C3%ADa_\(F%C3%ADsica\)/El_ambiente_f%C3%ADsico_\(Ritter\)/12%3A_Biogeograf%C3%ADa_de_la_Tierra/12.03%3A_Flujo_de_energ%C3%ADa_a_trav%C3%A9s_de_los_ecosistemas#:~:text=Como%20se%20se%C3%B1al%C3%B3%20anteriormente%2C%20la%20planta%20y%20el%20aire.](https://espanol.libretexts.org/Geociencias/Geograf%C3%ADa_(F%C3%ADsica)/El_ambiente_f%C3%ADsico_(Ritter)/12%3A_Biogeograf%C3%ADa_de_la_Tierra/12.03%3A_Flujo_de_energ%C3%ADa_a_trav%C3%A9s_de_los_ecosistemas#:~:text=Como%20se%20se%C3%B1al%C3%B3%20anteriormente%2C%20la%20planta%20y%20el%20aire.)

Calor y temperatura. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/648359022/Anexo-7-Calor-y-Temperatura>

Mecanismos de transferencia de calor. Física universitaria volumen 2. Disponible en: <https://openstax.org/books/f%C3%ADsica-universitaria-volumen-2/pages/1-6-mecanismos-de-transferencia-de-calor>



Fuentes de energía. Disponible en: <https://www.fuentesdeenergia.org/>

Recrea digital. Multigrado. Los ciclos biogeoquímicos. Pág. 6. Disponible en:
<https://recreadigital.jalisco.gob.mx/proyectos-integradores/secundaria/sc-sypc/24.pdf>

Transformación de la energía. Disponible en: [Transformación de la energía _AcademiaLab \(academia-lab.com\)](http://academia-lab.com)