

SÉRIE MESTIZOS



Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología II

El poder de la energía

Penélope Martínez García

Víctor Mora González



Propósitos Formativos



Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología II

El poder de la energía

Primera edición 2026

ISBN: 978-968-9719-24-3

D.R. © 2019, Delta Learning®

José Ma. Morelos No.18, Col. Pilares, C.P. 52179, Metepec, Edo. de México

Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana

Registro número: 4041

Contacto: 800 450 7676

Correo: contacto@deltalearning.com.mx

Todos los derechos reservados. No se permite la reproducción total o parcial de esta obra, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros) sin autorización previa y por escrito del titular del copyright. La infracción de dichos derechos puede constituir un delito contra la propiedad intelectual.

Dirección editorial: Delta Learning®

Editor en jefe: Zito Octavio Alejandre Rosas

Autores: Stephany Luciotto Vázquez y Zito Octavio Alejandre Rosas

Correctora: Perla Vallejo Lucas

Diseño: Gabriel de la Rosa y el equipo de Argonauta Comunicación

Portada: Rolando Antonio Vargas Zúñiga

Imágenes: Freepik y Adobe Stock

Producción: Lizbeth López Reyes

Aviso de exención de responsabilidad:

Los enlaces provistos en este libro no pertenecen a Delta Learning®. Por tanto, no tenemos ningún control sobre la información que los sitios web están dando en un momento determinado y por consiguiente no garantizamos la exactitud de la información proporcionada por terceros (enlaces externos). Aunque esta información se compila con gran cuidado y se actualiza continuamente, no asumimos ninguna responsabilidad de que sea correcta, completa o actualizada.

Los artículos atribuidos a los autores reflejan las opiniones de los mismos y, a menos que se indique específicamente, no representan las opiniones del editor. Además, la reproducción de este libro o cualquier material en cualquiera de los sitios incluidos en este libro no está autorizada, ya que el material puede estar sujeto a derechos de propiedad intelectual.

Los derechos están reservados a sus respectivos propietarios y Delta Learning® no se responsabiliza por nada de lo que se muestra en los enlaces provistos.



deltalearning.com.mx

PROHIBIDA SU
REPRODUCCIÓN

Delta Learning® es una marca registrada propiedad de Delta Learning S.A. de C.V. Prohibida su reproducción total o parcial.

Impreso en México

PRESENTACIÓN

DELTA
LEARNING

Estimada lectora y lector, el libro que tienes en tus manos pertenece al área de conocimiento de Ciencias Naturales del Nuevo Modelo Educativo (NME) de la Educación Media Superior (EMS), cuyo propósito educativo principal es que comprendas la importancia de la energía para construir explicaciones sobre diversos fenómenos naturales.

En esta obra se espera que los logres ir más allá de la definición de energía como la capacidad para realizar un trabajo. Se aspira a que realices una adecuada conceptualización de la energía y reconozcas su papel central para la explicación de diversos fenómenos naturales.

A través de los propósitos y contenidos, se busca que analices la interacción entre la energía y la estructura de la materia, comprendas las formas de propagación de calor, la relación entre trabajo mecánico y calor, los principios de termodinámica y sus leyes, y que seas capaz de construir explicaciones integrales sobre fenómenos en los que intervienen distintos tipos de energía y sus aplicaciones tecnológicas.

REPRODUCCIÓN

LA NUEVA ESCUELA MEXICANA



La Nueva Escuela Mexicana (NEM) tiene como principio fundamental que la educación sea entendida como algo para toda la vida, fundamentado en el concepto de *aprender a aprender*, con actualización continua, adaptación a los cambios y aprendizaje permanente, todo esto con el compromiso de brindar calidad en la enseñanza.

En la **Editorial Delta Learning** tenemos como misión crear materiales educativos de calidad, que cumplan los fundamentos del modelo educativo vigente de la Educación Media Superior, adoptando a la NEM como un eje rector en el diseño de nuestros libros, con el objetivo de promover aprendizajes de excelencia, inclusivos, pluriculturales, colaborativos y equitativos durante la formación de los bachilleres.

Haciendo suyo el reto, **Editorial Delta Learning** desarrolla los contenidos de cada uno de sus ejemplares con los Principios que fundamentan la NEM que se enlistan a continuación:



Fomento de la identidad con México. El amor a la patria, el aprecio por su cultura, el conocimiento de su historia y el compromiso con los valores plasmados en la Constitución Política.



Responsabilidad ciudadana. El aceptar los derechos y deberes personales y comunes, respetar valores cívicos como la honestidad, el respeto, la justicia, la solidaridad, la reciprocidad, la lealtad, la libertad, la equidad y la gratitud.



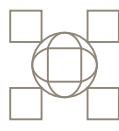
Honestidad. Es un compromiso fundamental para cumplir con la responsabilidad social, lo que permite que la sociedad se desarrolle con base en la confianza y en el sustento de la verdad de todas las acciones para permitir una sana relación entre los ciudadanos.



Participación en la transformación de la sociedad. El sentido social de la educación implica construir relaciones cercanas, solidarias y fraternas que superen la indiferencia y la apatía para lograr la transformación de la sociedad en conjunto.



Respeto de la dignidad humana. El desarrollo integral del individuo promueve el ejercicio pleno y responsable de sus capacidades, el respeto a la dignidad y a los derechos humanos de las personas es una manera de demostrarlo.



Promoción de la interculturalidad. La comprensión y el aprecio por la diversidad cultural y lingüística, por el diálogo e intercambio intercultural sobre una base de equidad y respeto mutuo.



Promoción de la cultura de paz. La construcción de un diálogo constructivo, solidario y en búsqueda de acuerdos, permiten una solución no violenta a los conflictos y la convivencia en un marco de respeto a las diferencias.



Respeto por la naturaleza y cuidado del medio ambiente. El desarrollo de una conciencia ambiental sólida que favorezca la protección y conservación del medio ambiente, propiciando el desarrollo sostenible y reduciendo los efectos del cambio climático.

ESTRUCTURA DEL LIBRO

Al inicio de cada propósito formativo encontrarás este indicador con el número que le corresponda:



Encontrarás las siguientes secciones:



Esta se realiza al inicio del libro y tiene la finalidad de recuperar los conocimientos y habilidades necesarias para abordar los contenidos específicos de cada uno de los propósitos formativos.



Esta se realiza al final de cada parcial y tiene la finalidad de reafirmar los conocimientos y habilidades adquiridos a lo largo del mismo.



ACTIVIDAD TRANSVERSAL

Actividades orientadas a facilitar el proceso de vinculación de los conocimientos y habilidades de los recursos sociocognitivos con las distintas áreas de conocimiento.

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DEL PROPÓSITO FORMATIVO

Es el elemento que regula los procesos de aprendizaje con la finalidad de obtener información para la toma de decisiones



REALIDAD AUMENTADA

Siempre es importante que todos los sentidos estén inmersos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, las actividades de realidad aumentada dan una visión gráfica y vívida de los aprendizajes que se desean desarrollar en el libro.

ACTIVIDAD INTERACTIVA

Actividades que asocian la tecnología con los conocimientos desarrollados en los temas, sólo se escanea el código QR y listo, se pueden reforzar los conocimientos y habilidades.



MOMENTO STEAM

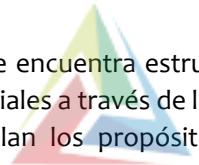
Actividad donde convergen el conocimiento empírico, la ciencia, la tecnología, la ingeniería, el arte y las matemáticas.



ACTIVIDAD SOCIOEMOCIONAL

El currículum ampliado no puede faltar dentro del contenido del texto, por ello, se incluyen actividades destinadas a desarrollar habilidades planteadas por los recursos socioemocionales de la NME.

El presente libro se encuentra estructurado en tres parciales a través de los cuales se desarrollan los propósitos formativos.



DELTA

A su vez, cada propósito se encuentra dividido en

APERTURA

DESARROLLO

CIERRE



SABERES PREVIOS

Es la sección donde se recuperar los conocimientos, conceptos y experiencias que los estudiantes poseen sobre el propósito formativo.

Adicionalmente, podrás encontrar las siguientes secciones que te permitirán ampliar y afirmar los aprendizajes obtenidos en el curso.



Actividades de aprendizaje: En las cuales pondrás a prueba los conocimientos y habilidades desarrollados en cada uno de los temas. Las actividades estarán vinculadas a alguno de los principios de la **Nueva Escuela Mexicana (NEM)** por ser este un programa de estudios orientado a recuperar el sentido de pertenencia a los valores que te identifican con nuestro país.

En cada actividad de aprendizaje encontrarás un tablero en el cual se encuentran los **ocho principios de la NEM** colocados en bloques de color. Para identificar el principio correspondiente a cada actividad verás su respectivo bloque en color encendido y el resto de los bloques en un tono opaco, tal como se muestra en el ejemplo contigo. En este caso el principio al que corresponde la actividad es el de *Interculturalidad*.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

1

Fomento de la identidad con México	Transformación de la sociedad	
Responsabilidad ciudadana	Respeto de la dignidad humana	
Honestidad	Interculturalidad	Cultura de paz
Respeto por la naturaleza y cuidado del medio ambiente		

El número de actividad se encuentra en la parte superior del tablero .

Cuando visualices el siguiente ícono en alguno de los propósitos formativos, escanea el código QR que aparezca junto a él y tendrás acceso a una actividad perteneciente al **Programa Aula Escuela Comunidad**.



PROPÓSITOS FORMATIVOS

- **Propósito 1.** Comprende a partir del análisis de fenómenos naturales cotidianos, que la energía puede transformarse y transferirse sin destruirse.
- **Propósito 2.** Analiza el cambio de posición de un cuerpo al interactuar con otro, para comprender los conceptos de fuerza, movimiento y su relación con la energía mecánica.
- **Propósito 3.** Analiza el intercambio de calor entre cuerpos y con el entorno, para comprender su concepto, el de temperatura y su diferencia.
- **Propósito 4.** Analiza la interacción entre la energía y la estructura de la materia para comprender formas de propagación de calor.
- **Propósito 5.** Analiza el vínculo entre trabajo mecánico y calor, para comprender el concepto de termodinámica.
- **Propósito 6.** Analiza tanto la producción de calor que se genera por procesos mecánicos como las propiedades de un gas ideal, para comprender la primera ley de la termodinámica.
- **Propósito 7.** Analiza las aplicaciones de la primera ley de la termodinámica en situaciones de interés para comprender el concepto de entropía, entalpía, así como la segunda y tercera leyes de la termodinámica.
- **Propósito 8.** Construye explicaciones sobre fenómenos naturales en donde intervienen distintos tipos de energía, y explora aplicaciones tecnológicas relacionadas.

ÍNDICE

PARCIAL 1

Pág.

Propósito 1. Comprende a partir del análisis de fenómenos naturales cotidianos, que la energía puede transformarse y transferirse sin destruirse.	13
• Definición de energía	22
• Manifestaciones, tipos y transformación de la energía	33
• Ley de conservación de la energía	46
• Medición de la energía y unidades de medida	54
 Propósito 2. Analiza el cambio de posición de un cuerpo al interactuar con otro, para comprender los conceptos de fuerza, movimiento y su relación con la energía mecánica.	 64
• Concepto de fuerza	95

- Conceptos de posición, movimiento y velocidad
- Concepto de energía mecánica
- Cálculo de la energía cinética de un cuerpo o partícula

Propósito 3. Analiza el intercambio de calor entre cuerpos y con el entorno, para comprender su concepto, el de temperatura y su diferencia.

- | | |
|---|----|
| • Calor y temperatura, | 33 |
| • Medición de calor | 46 |
| • Escalas termométricas absolutas y relativas | 54 |
| • Equilibrio térmico | 64 |
| | 95 |

PARCIAL 2

Propósito 4. Analiza la interacción entre la energía y la estructura de la materia para comprender formas de propagación de calor.

- | | |
|---|----|
| • Propagación de calor: conducción y convección | 13 |
| • Transferencia de calor por radiación | 22 |
| • Conductividad calorífica y capacidad térmica específica | 33 |
| | 46 |

Propósito 5. Analiza el vínculo entre trabajo mecánico y calor, para comprender el concepto de termodinámica.

- | | |
|---|----|
| • Trabajo mecánico | 54 |
| • Concepto de termodinámica | 64 |
| • Vínculo del trabajo mecánico con la termodinámica | 95 |
| • Equivalencia entre una caloría y un Joule | 13 |
| • Principio cero de la termodinámica | 22 |
| | 33 |

Propósito 6. Analiza tanto la producción de calor que se genera por procesos mecánicos como las propiedades de un gas ideal, para comprender la primera ley de la termodinámica.

- | | |
|---|----|
| • Dinámica y ecuación de un gas ideal | 46 |
| • Características de un sistema termodinámico: fronteras, sistemas abiertos o cerrados, y variables de estado | 54 |
| • Primera ley de la termodinámica | 64 |

PARCIAL 3

Propósito 7. Analiza las aplicaciones de la primera ley de la termodinámica en situaciones de interés para comprender el concepto de entropía, entalpía, así como la segunda y tercera leyes de la termodinámica.

- | | |
|---|----|
| • Concepto de Entropía y entalpía | 13 |
| • Concepto de Entalpía | 22 |
| • Segunda y tercera leyes de la termodinámica | 33 |
| | 46 |

Propósito 8. Construye explicaciones sobre fenómenos naturales en donde intervienen distintos tipos de energía, y explora aplicaciones tecnológicas relacionadas.

- | | |
|---|----|
| • Fenómenos naturales donde interviene la energía | 54 |
| • Aplicaciones tecnológicas de la energía | 64 |
| | 95 |
| | 13 |
| | 22 |



PARCIAL

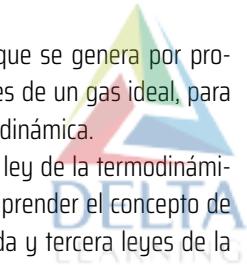
1

Perfil de egreso:

1. Desarrolla una actitud reflexiva que le permite conocer, problematizar y argumentar sobre las situaciones que afectan su ámbito comunitario, regional y global, a partir del diálogo y desde una perspectiva humana y científica.
2. Reconoce su condición histórica y social para intervenir en la conformación y transformación de las estructuras políticas que organizan la sociedad que habita.
3. Se involucra en la búsqueda del bienestar humano y del cuidado del medio ambiente a partir de la comprensión ética de las ciencias, humanidades y tecnologías en tanto construcciones colectivas que buscan explicar los fenómenos de su entorno.
4. Conoce, defiende y ejerce su derecho como persona ciudadana a participar en la construcción y el desarrollo de alternativas que promuevan la justicia social, desde una perspectiva intercultural, de derechos humanos e igualdad de género.
5. Ejerce su ciudadanía digital a través de un posicionamiento ético sobre la pertinencia del desarrollo, distribución y uso de las tecnologías digitales.
6. Cuida su salud de forma integral a partir de la alimentación sana, la práctica de actividad física y la construcción de vínculos intersubjetivos responsables basados en el respeto a la diferencia, la dignidad, la igualdad sustantiva y los derechos humanos.
7. Utiliza herramientas orales y escritas para la expresión clara y coherente de sus ideas, perspectivas y emociones.
8. Hace uso de las teorías, metodologías y pensamiento algorítmico de las diversas áreas del conocimiento para entender, intervenir y resolver problemas de su cotidianidad.
9. Reconoce, aprecia y aprehende el valor estético del patrimonio cultural, así como de las diferentes manifestaciones artísticas de su contexto.

Meta educativa:

- Que el estudiantado: comprenda la importancia de la energía para construir explicaciones sobre diversos fenómenos naturales.



Propósitos formativos:

1. Comprende a partir del análisis de fenómenos naturales cotidianos, que la energía puede transformarse y transferirse sin destruirse.
2. Analiza el cambio de posición de un cuerpo al interactuar con otro, para comprender los conceptos de fuerza, movimiento y su relación con la energía mecánica.
3. Analiza el intercambio de calor entre cuerpos y con el entorno, para comprender su concepto, el de temperatura y su diferencia.
4. Analiza la interacción entre la energía y la estructura de la materia para comprender formas de propagación de calor.
5. Analiza el vínculo entre trabajo mecánico y calor para comprender el concepto de termodinámica.
6. Analiza tanto la producción de calor que se genera por procesos mecánicos como las propiedades de un gas ideal, para comprender la Primera ley de la termodinámica.
7. Analiza las aplicaciones de la Primera ley de la termodinámica en situaciones de interés para comprender el concepto de entropía, entalpía, así como la segunda y tercera leyes de la termodinámica.
8. Construye explicaciones sobre fenómenos naturales en donde intervienen distintos tipos de energía, y explora aplicaciones tecnológicas relacionadas.

PRESENTACIÓN DEL PRIMER PARCIAL

El primer parcial de nuestro curso incluye los primeros tres propósitos formativos establecidos en el programa de estudios.

La energía, que se puede definir como aquello capaz de realizar un trabajo, puede transformarse entre sus diferentes formas de presentarse o puede transferirse de un cuerpo a otro, o de un sistema a otro, sin destruirse. Esta es la finalidad primordial del primer propósito.

**PROHIBIDA SU
REPRODUCCIÓN**

En el segundo propósito formativo analizaremos lo que sucede con los cuerpos cuando interactúan con otros para provocar un movimiento. Abordaremos el concepto de fuerza y movimiento, relacionándolos con la energía mecánica.

Finalmente, nuestro tercer propósito formativo analiza el intercambio de calor entre los cuerpos y el entorno. Aunado a lo anterior, revisaremos el concepto de calor y de temperatura, estableciendo su relación y diferencia.

Para finalizar esta introducción, tengamos presente que los temas del primer parcial son el fundamento para comprender mejor los temas que se integran en los otros dos parciales, de ahí que te invitamos, estimado estudiante, a dar tu mejor esfuerzo.



- 1. ¿Cómo se define la energía?**
 - a) La capacidad de un cuerpo para ocupar espacio.
 - b) La fuerza que mantiene unidos a los átomos.
 - c) La capacidad de realizar trabajo o producir cambios.
 - d) La velocidad con la que se mueve un objeto.
- 2. ¿Cuál de los siguientes ejemplos representa una transformación de energía química en energía mecánica?**
 - a) Una lámpara encendida.
 - b) Un automóvil en movimiento.
 - c) Una piedra cayendo.
 - d) Un imán atrayendo clavos.
- 3. La Ley de conservación de la energía establece que:**
 - a) La energía se crea a partir del movimiento.
 - b) La energía puede desaparecer si no se usa.
 - c) La energía solo existe en sistemas cerrados.
 - d) La energía se transforma, pero no se crea ni se destruye.
- 4. ¿Cuál es la unidad del Sistema Internacional (SI) para medir energía?**
 - a) Newton.
 - b) Joule.
 - c) Watt.
 - d) Pascal.
- 5. ¿Cómo se define la fuerza?**
 - a) Una interacción que puede cambiar el estado de movimiento de un cuerpo.
 - b) La masa de un objeto multiplicada por su volumen.
 - c) La energía contenida en un sistema.
 - d) La distancia recorrida por un cuerpo.
- 6. ¿Qué indica la velocidad de un cuerpo?**
 - a) Su masa.
 - b) Su energía potencial.
 - c) El cambio de posición respecto al tiempo.
 - d) Su temperatura.
- 7. ¿Cuál de las siguientes opciones describe a la energía mecánica?**
 - a) La suma de la energía térmica y química.
 - b) La energía que se obtiene del calor.
 - c) La energía que se mide en grados Celsius.
 - d) La suma de la energía cinética y potencial.
- 8. ¿Cuál es la diferencia entre calor y temperatura?**
 - a) El calor es una forma de energía, la temperatura mide esa energía.
 - b) El calor se mide en grados, la temperatura en joules.
 - c) El calor es constante, la temperatura varía.
 - d) No hay diferencia, son sinónimos.
- 9. ¿Cuál de las siguientes escalas termométricas es absoluta?**
 - a) Celsius.
 - b) Fahrenheit.
 - c) Kelvin.
 - d) Grado Réaumur.
- 10. ¿Qué ocurre cuando dos cuerpos con diferente temperatura se ponen en contacto y alcanzan el equilibrio térmico?**
 - a) Ambos cuerpos se enfrián hasta alcanzar el cero absoluto.
 - b) La energía se transfiere del cuerpo más frío al más caliente.
 - c) Ambos cuerpos alcanzan la misma temperatura y cesa el intercambio de calor.
 - d) El cuerpo más caliente conserva toda su energía térmica.

PF 1



TRANSFORMACIÓN Y TRANSFERENCIA DE LA ENERGÍA

REPRODUCCIÓN

APERTURA

Desde que abrimos los ojos por la mañana hasta que nos acostamos y dormimos nos rodean fenómenos naturales que usan energía: el Sol que calienta nuestro entorno, el agua que hiere para hacer café, el cuerpo que se mueve al caminar, el viento que mueve las hojas de los árboles. Aunque muchas veces no lo notamos, todos estos hechos tienen algo en común: la energía está ahí, cambia y va de un lado a otro, pero nunca se pierde.

La conservación de la energía es un principio clave que nos ayuda observar el mundo que vivimos. ¿Cómo se convierte la electricidad en luz? ¿Qué pasa cuando comemos y nuestro cuerpo usa energía para moverse? ¿Por qué una pelota lanzada al aire al fin baja al suelo? Entender estos pasos no solo nos ayuda a explicar lo que está pasando, sino que también nos deja tomar mejores decisiones sobre el uso de recursos, el cuidado del planeta y la implementación de soluciones duraderas.

A lo largo de este propósito formativo, se analizarán fenómenos naturales cotidianos para descubrir cómo la energía cambia de una forma a otra, de cinética a térmica, o de química a eléctrica y cómo se transfiere entre cuerpos y sistemas sin perderse. Esta comprensión será clave para desarrollar una mirada científica, crítica y comprometida con los desafíos del presente.

1. **¿Qué ocurre con la energía cuando un foco se enciende?**
 - a) La energía eléctrica se transforma en luz y calor.
 - b) Se crea energía nueva.
 - c) La energía desaparece.
 - d) La energía se destruye.
2. **¿Cuál de los siguientes ejemplos representa una transformación de energía?**
 - a) Guardar una pelota en una caja.
 - b) Encender una estufa eléctrica.
 - c) Pintar una pared.
 - d) Leer un libro.
3. **¿Qué tipo de energía se obtiene al comer alimentos?**
 - a) Energía eléctrica.
 - b) Energía térmica.
 - c) Energía química.
 - d) Energía luminosa.
4. **¿Qué sucede con la energía cuando un objeto cae al suelo?**
 - a) Se destruye al impactar.
 - b) Se pierde completamente.
 - c) Se convierte en energía eléctrica.
 - d) Se transforma en energía sonora y térmica.
5. **¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera sobre la energía?**
 - a) La energía puede desaparecer si no se usa.
 - b) La energía solo existe en objetos tecnológicos.
 - c) La energía puede transformarse y transferirse sin destruirse.
 - d) La energía se crea cada vez que encendemos algo.

Definición de energía

La energía es una magnitud física fundamental que se define como la capacidad de un sistema para realizar trabajo o provocar cambios en su entorno. En física, este concepto permite explicar cómo interactúan los cuerpos, cómo se transforman los sistemas y cómo se conservan ciertas propiedades en los procesos naturales.

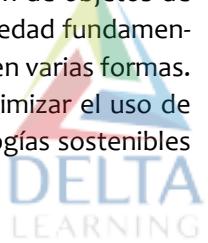
La palabra proviene del griego enérgeia que significa “actividad” o “fuerza en acción”, y ha sido adoptada por múltiples disciplinas para describir fenómenos diversos, desde el movimiento de partículas hasta el funcionamiento de dispositivos tecnológicos.

Existen diferentes formas de energía, como la cinética (asociada al movimiento), la potencial (relacionada con la posición), la térmica, la eléctrica, la química y la nuclear. Cada una puede transformarse en otra mediante procesos físicos o químicos, pero la cantidad total de energía en un sistema cerrado se conserva según el principio de conservación de la energía. Esta propiedad convierte a la energía en un hilo conductor que une fenómenos aparentemente distintos, como el calor, la luz, el sonido o la electricidad.

En la vida cotidiana, la energía se manifiesta en acciones tan simples como encender una lámpara, cocinar alimentos o desplazarse en un vehículo. La fotosíntesis, la formación de arcoíris, la cocción de alimentos, el movimiento al caminar, la respiración son ejemplos de la interacción entre la materia y la energía, que es necesaria para realizar cualquier cambio o transformación de materia. Por lo tanto, la energía juega



un papel fundamental en la producción de objetos de uso cotidiano. La energía es una propiedad fundamental del universo y puede manifestarse en varias formas. Su estudio permite comprender y optimizar el uso de recursos naturales, desarrollar tecnologías sostenibles y mejorar la calidad de vida.



Al encender una bombilla se hace patente como la energía se puede transformar de una forma a otra.



Manifestaciones, tipos y transformación de la energía

Tipos de manifestaciones de energía

En la física y la ciencia, se habla de la manifestación de energía en términos más específicos, como la conversión de una forma de energía en otra. Por ejemplo, la transformación de energía potencial en energía cinética es una manifestación de energía que se puede describir y cuantificar a través de principios científicos y ecuaciones matemáticas.

Las manifestaciones de energía se refieren a los fenómenos o efectos visibles, medibles o perceptibles que resultan de la presencia y transformación de energía en diversas formas. Identificar las manifestaciones de energía implica observar y comprender cómo la energía se manifiesta en situaciones concretas.

Tipo de manifestación de energía	Concepto	Ejemplo cotidiano
Energía potencial.	Es la energía almacenada en un objeto debido a su posición o estado; un ejemplo común es la energía potencial gravitatoria que tiene un objeto debido a su altura sobre la superficie de la Tierra.	
Energía cinética.	Es la energía asociada al movimiento de un objeto, por ejemplo, cuando una pelota se mueve a través del aire tiene energía cinética, cuanto más rápido se mueva la pelota o más pesada sea, mayor será su energía cinética.	
Energía solar.	Es la energía radiante emitida por el Sol, esta energía puede ser aprovechada mediante paneles solares para generar electricidad o para calentar agua en sistemas solares térmicos.	
Energía luminosa.	Es la energía asociada a la luz visible; un ejemplo común es la luz del Sol o la luz emitida por una bombilla eléctrica.	

Tipo de manifestación de energía	Concepto	Ejemplo cotidiano
Energía química.	Es la energía almacenada en los enlaces químicos de una sustancia, cuando ocurren reacciones químicas, esta energía puede ser liberada o absorbida; por ejemplo, la energía almacenada en los enlaces químicos de la gasolina se libera cuando se quema en un motor de combustión interna para propulsar un vehículo.	
Energía nuclear.	Es la energía liberada durante reacciones nucleares, como la fisión nuclear (división de núcleos atómicos) o la fusión nuclear (unión de núcleos atómicos), un ejemplo es la energía liberada en una planta de energía nuclear a partir de la fisión del uranio.	
Energía eólica.	Es la energía cinética del viento que se convierte en energía mecánica mediante aerogeneradores; por ejemplo, cuando el viento hace girar las aspas de un aerogenerador se genera electricidad.	
Energía hidráulica.	Es la energía cinética y potencial del agua en movimiento que se utiliza para generar electricidad; un ejemplo es la energía generada por una presa hidroeléctrica, donde el agua almacenada en un embalse se libera para mover turbinas que generan electricidad.	
Energía calórica o térmica.	Es la energía asociada al calor y al movimiento de las moléculas en un cuerpo; por ejemplo, cuando se calienta agua en una olla la energía térmica se transfiere al agua y hace que sus moléculas se muevan más rápidamente, aumentando su temperatura.	
Energía eléctrica.	Es la forma de energía que resulta del movimiento de partículas cargadas eléctricamente, como electrones, a través de un conductor; por ejemplo, la energía eléctrica que alimenta los dispositivos electrónicos en tu hogar proviene de la generación en plantas de energía eléctrica, donde se convierte de otras formas de energía, como la energía cinética o la energía solar.	
Energía geotérmica.	La energía térmica de la Tierra se manifiesta en forma de calor proveniente del interior del planeta. Los géiseres y las fuentes termales son manifestaciones de la energía geotérmica, además, las plantas geotérmicas utilizan esta energía para generar electricidad y proporcionar calefacción.	
Biomasa.	La energía almacenada en los organismos vivos se manifiesta a través de la quema de biomasa, como madera, residuos agrícolas y desechos orgánicos; la combustión de madera en una estufa o chimenea es una manifestación de la energía de biomasa. También se utiliza para generar electricidad en plantas de biomasa, como la creada en Aguascalientes que utiliza las pencas de una especie de nopal característico de la zona.	

Para conocer cómo se produce energía eléctrica a través de un nopal ve el video.



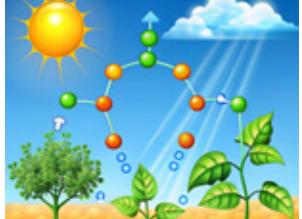
<https://is.gd/kLkjmq>

Transformación de la energía

La energía está presente en todos los procesos que nos rodean: desde el movimiento de los planetas hasta el funcionamiento de nuestro cuerpo; sin embargo, la energía no siempre se manifiesta de la misma forma. A lo largo de nuestras actividades cotidianas, la energía cambia de una forma a otra: la luz del Sol se convierte en energía química en las plantas, la electricidad se transforma en calor en una estufa, y nuestro cuerpo convierte los alimentos en movimiento. Estas transformaciones son fundamentales para comprender cómo funciona el mundo natural y cómo los seres humanos diseñamos tecnologías para aprovechar la energía de manera eficiente.

A continuación, se presentan algunos ejemplos de transformación de energía.

Tipo de manifestación de energía	Concepto	Ejemplo cotidiano
Montaña rusa.	Es la energía almacenada en un objeto debido a su posición o estado; un ejemplo común es la energía potencial gravitatoria que tiene un objeto debido a su altura sobre la superficie de la Tierra.	
Cocinar con gas.	Es la energía asociada al movimiento de un objeto, por ejemplo, cuando una pelota se mueve a través del aire tiene energía cinética, cuanto más rápido se mueva la pelota o más pesada sea, mayor será su energía cinética.	
Cuando un automóvil frena.	Es la energía radiante emitida por el Sol, esta energía puede ser aprovechada mediante paneles solares para generar electricidad o para calentar agua en sistemas solares térmicos.	
Paneles solares.	Es la energía asociada a la luz visible; un ejemplo común es la luz del Sol o la luz emitida por una bombilla eléctrica.	
Movimiento de un automóvil.	Es la energía almacenada en los enlaces químicos de una sustancia, cuando ocurren reacciones químicas, esta energía puede ser liberada o absorbida; por ejemplo, la energía almacenada en los enlaces químicos de la gasolina se libera cuando se quema en un motor de combustión interna para propulsar un vehículo.	

Tipo de manifestación de energía	Concepto	Ejemplo cotidiano
Quemar madera.	Es la energía liberada durante reacciones nucleares, como la fisión nuclear (división de núcleos atómicos) o la fusión nuclear (unión de núcleos atómicos), un ejemplo es la energía liberada en una planta de energía nuclear a partir de la fisión del uranio.	
Encender una bombilla.	Es la energía cinética del viento que se convierte en energía mecánica mediante aerogeneradores; por ejemplo, cuando el viento hace girar las aspas de un aerogenerador se genera electricidad.	
Fotosíntesis.	Es la energía cinética y potencial del agua en movimiento que se utiliza para generar electricidad; un ejemplo es la energía generada por una presa hidroeléctrica, donde el agua almacenada en un embalse se libera para mover turbinas que generan electricidad.	



Fomento de la identidad con México	Transformación de la sociedad	
Responsabilidad ciudadana	Respeto de la dignidad humana	
Honestidad	Interculturalidad	Cultura de paz
Respeto por la naturaleza y cuidado del medio ambiente		

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

- Escribe en las líneas el tipo de manifestación de energía al que se refiere la oración.
- La energía almacenada en los enlaces de las moléculas de un alimento.

 - La energía de un objeto en movimiento, como un coche en la carretera.

 - La energía producida por la fusión de núcleos en el Sol.

 - La energía almacenada en un objeto debido a su posición, como una roca en la cima de una colina.

 - La energía transferida a través de calor, como en el funcionamiento de un radiador.

 - La energía transportada por ondas electromagnéticas, como la luz del Sol.

 - La energía generada por el flujo de electrones a través de un conductor.

Marca los indicadores que mejor muestren tu avance.

Criterio	Sí	No
Entregó la actividad solicitada en el tiempo establecido.		
Escribió el tipo de manifestación de energía en cada uno de los casos.		
Comentarios:		



Ley de conservación de la energía

La Ley de la conservación de la energía, también conocida como Primer principio de la termodinámica es uno de los conceptos fundamentales de la física y establece que “la energía no se crea ni se destruye, solo se transforma de una forma a otra, y que la cantidad total de energía en un sistema cerrado permanece constante”. Esta ley permite comprender cómo funcionan los procesos naturales y tecnológicos, desde el movimiento de los planetas hasta el funcionamiento de una licuadora.

En otras palabras, aunque la energía cambie de forma, por ejemplo, de energía química a térmica o de potencial a cinética, su cantidad total no desaparece. Esto tiene implicaciones profundas en la ciencia, la ingeniería, la sostenibilidad y la vida cotidiana.

Los estudios sobre la conservación de la energía comenzaron tomar forma en el siglo XIX gracias al trabajo de científicos como Julius Robert Mayer, James Joule, y Hermann von Helmholtz quienes realizaron estudios exhaustivos sobre la conversión de la energía térmica en mecánica y viceversa.



La conducción de la energía térmica del café dentro de la taza se transfiere al metal del que está fabricado la cuchara.

La energía puede transferirse de una forma a otra en diferentes procesos, las principales formas de transferencia de energía, junto con ejemplos de cada una, se describen a continuación.

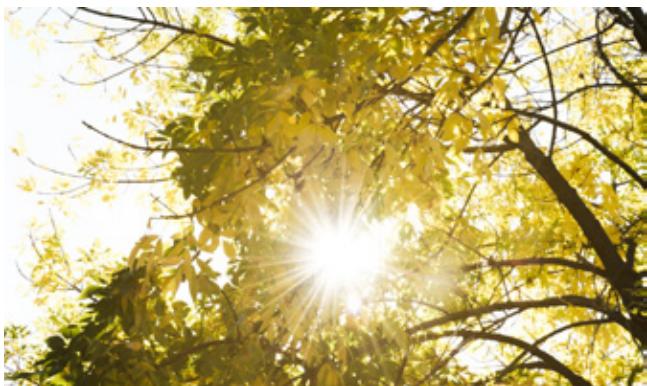
Conducción. Es la transferencia de energía térmica a través de un material debido a la diferencia de temperatura entre las partes del material. La energía se transfiere de las partículas más calientes a las más frías mediante colisiones; por ejemplo, cuando colocas una cuchara de metal en una taza de café caliente, la energía térmica se transfiere del café dentro de la taza al metal de la cuchara por conducción.

Convección. La convección es la transferencia de energía térmica en un fluido (líquido o gas) debido a la diferencia de densidad y temperatura, el fluido caliente se eleva y el fluido frío se hunde, creando un movimiento cíclico que transfiere energía. Por ejemplo, un calentador eléctrico de aceite calienta el aceite, que luego asciende, calienta el aire circundante y genera corrientes de convección para calentar la habitación.



Un calentador de aceite transmite la energía por convección al aceite que posee en su interior y al aire que circula por la superficie de este creando un clima más cálido en la habitación en la que se encuentra.

Radiación. La radiación es la transferencia de energía en forma de ondas electromagnéticas, como la luz o el calor, que no requiere un medio material para propagarse. La energía se irradia desde una fuente a través del espacio; un ejemplo de esta forma de transferencia de energía es cuando el Sol emite energía en forma de radiación electromagnética, incluyendo luz visible y calor, que llega a la Tierra y nos proporciona luz y calor.



El sol es la principal fuente de energía de nuestro planeta y la transmite por medio de radiación.

Conducción eléctrica. La conducción eléctrica es la transferencia de energía eléctrica a través de un conductor, como un alambre metálico, debido a la diferencia de potencial eléctrico (voltaje) entre los extremos del conductor. Es tan cotidiana esta forma de

transferencia de energía que la realizamos cuando se conecta un dispositivo electrónico a una toma de corriente y la energía eléctrica fluye a través de los cables para alimentar el dispositivo.



El cargar un teléfono celular para poder utilizarlo es una forma en que se realiza la transferencia de energía por conducción eléctrica.

Conducción mecánica. La conducción mecánica es la transferencia de energía mecánica de un objeto a otro por contacto directo y colisión entre ellos, por ejemplo, cuando un automóvil choca con otro, la energía cinética del primer automóvil se transfiere al segundo a través de la colisión, causando daño y deteniendo o desacelerando el movimiento del segundo automóvil.



Después del impacto los sistemas mecánicos del vehículo experimentan una intensa transferencia de calor: desde la fricción entre metales hasta el sobrecalentamiento del motor, la conducción térmica se convierte en un fenómeno clave para entender la respuesta física de los materiales y la seguridad automotriz.

Estas son algunas de las formas comunes de transferencia de energía, es importante destacar que la energía nunca se crea ni se destruye, solo se transforma de una forma a otra durante estos procesos de transferencia, de acuerdo con el principio de conservación de la energía.

Ley de conservación de la energía

La Ley de la conservación de la energía, también conocida como Primer principio de la termodinámica es uno de los conceptos fundamentales de la física y establece que “la energía no se crea ni se destruye, solo se transforma de una forma a otra, y que la cantidad total de energía en un sistema cerrado permanece constante”. Esta ley permite comprender cómo funcionan los procesos naturales y tecnológicos, desde el movimiento de los planetas hasta el funcionamiento de una licuadora.

En otras palabras, aunque la energía cambie de forma, por ejemplo, de energía química a térmica o de potencial a cinética, su cantidad total no desaparece. Esto tiene implicaciones profundas en la ciencia, la ingeniería, la sostenibilidad y la vida cotidiana.

Los estudios sobre la conservación de la energía comenzaron tomar forma en el siglo XIX gracias al trabajo de científicos como Julius Robert Mayer, James Joule, y Hermann von Helmholtz quienes realizaron estudios exhaustivos sobre la conversión de la energía térmica en mecánica y viceversa.

Educación

Permite enseñar conceptos de física, química y biología con ejemplos reales.

Industria

Optimiza procesos de producción, reduce costos y mejora la eficiencia energética.

Medio ambiente

Evaluá el impacto energético de actividades humanas y fomenta el uso de energías renovables.

Salud

Calcula el gasto energético del cuerpo humano y diseña dietas adecuadas.

Tecnología

Desarrolla dispositivos que aprovechan mejor la energía disponible.

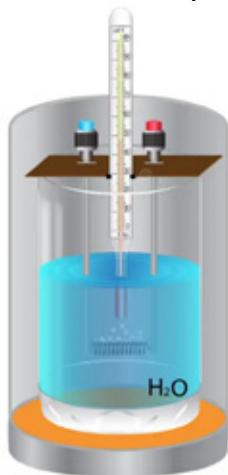
Esta medición permite cuantificar cuánta capacidad tiene un sistema para realizar trabajo o provocar cambios. Para ello, se utilizan unidades estandarizadas que permiten comparar, calcular y comunicar resultados de manera universal.

La unidad básica de energía en el Sistema Internacional (SI) es el joule (J). Un joule equivale al trabajo realizado cuando una fuerza de un newton desplaza un metro a un objeto en la dirección de la fuerza. Es una unidad derivada que se relaciona con otras magnitudes como la masa, la aceleración y la distancia. Matemáticamente se expresa como: 1 joule= 1 Newton-metro (N·m) o $1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$.

Existen otras unidades de medición de energía que se utilizan en contextos específicos, se presentan en la siguiente tabla:

Nombre	Abreviatura	Equivalencia (julios)
Caloría	cal	4.184
frigoría	fg	0.001
Kilovatio hora	kWh	3 600 000
Electrón Voltio	eV	$1.602176462 \times 10^{-19}$
Ergio	erg	1×10^{-7}
Termia	th	4.1868×10^6
Unidad térmica británica	BTU	1055.056

La medición de energía depende del tipo de energía que se desea cuantificar, a continuación, se presentan algunos instrumentos comunes:



Calorímetros

Miden la energía térmica liberada o absorbida en reacciones químicas



Contadores eléctricos

Registran el consumo de energía eléctrica en kWh.



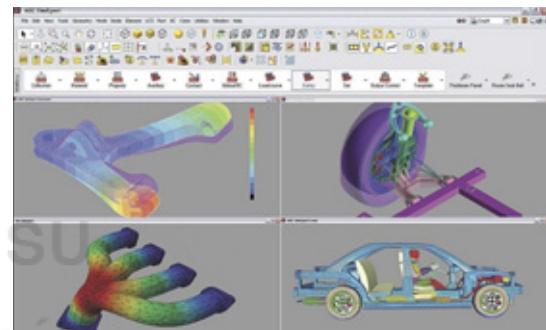
Sensores piezoelectrinos

Detectan energía mecánica en forma de presión o vibración.



Espectrómetros

Miden energía radiante en forma de luz o radiación electromagnética.



Software de simulación

Calcula energía potencial, cinética o interna en sistemas complejos.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

2

Fomento de la identidad con México	Transformación de la sociedad	
Responsabilidad ciudadana	Respeto de la dignidad humana	
Honestidad	Interculturalidad	Cultura de paz
Respeto por la naturaleza y cuidado del medio ambiente		



- Observa las siguientes imágenes, identifica de qué manera se transmite la energía y escribe tu respuesta.

II. Reunidos en equipos de 4 personas realicen lo siguiente:

1. Elegir una situación cotidiana como hervir agua, encender una lámpara, usar una licuadora, caminar, etc.

2. Responder las siguientes preguntas:

a) ¿Qué tipo(s) de energía están presentes? _____

b) ¿Cómo se transforma la energía? _____

c) ¿Qué unidad se usa para medirla? _____

3. Registrar los datos obtenidos en la siguiente tabla:

Situación	Tipo de energía	Transformación	Unidad de medida

4. Hacer una exposición breve con apoyo visual (cartel, infografía, maqueta o presentación digital).

Marca los indicadores que mejor muestren tu avance.

Criterio	Sí	No
Identificó la transferencia de calor en cada imagen.		
Distingue correctamente al menos dos tipos de energía.		
Explica con claridad una transformación energética.		
Reconoce y utiliza al menos una unidad de medida adecuada.		
Relaciona la ley de conservación con un ejemplo cotidiano.		
Participa activamente en la exposición grupal.		
Comentarios:		

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DEL PROPÓSITO FORMATIVO



1. ¿Qué establece la Ley de la conservación de la energía?
- La energía se crea a partir de la materia.
 - La energía puede desaparecer si se transforma.
 - La energía se conserva, solo cambia de forma.
 - La energía se destruye al realizar trabajo.
2. ¿Cuál de los siguientes ejemplos ilustra mejor la conservación de la energía?
- Una lámpara que se apaga sin explicación.
 - Una piedra que cae y convierte su energía potencial en cinética.
 - Un motor que deja de funcionar por falta de energía.
 - Un objeto que pierde masa al moverse.

- 3. ¿Qué tipo de energía se transforma en luz y calor al encender una bombilla incandescente?**
- a) Energía química.
 - b) Energía cinética.
 - c) Energía nuclear.
 - d) Energía eléctrica.
- 4. En la fotosíntesis, ¿qué tipo de energía se convierte en energía química?**
- a) Energía luminosa.
 - b) Energía sonora.
 - c) Energía eléctrica.
 - d) Energía térmica.
- 5. ¿Qué sucede con la energía total en un sistema cerrado según esta Ley de la conservación de la energía?**
- a) Se reduce con el tiempo.
 - b) Se mantiene constante.
 - c) Se multiplica si hay calor.
 - d) Se elimina al transformarse.
- 6. ¿Cuál es la unidad básica de energía en el Sistema Internacional?**
- a) Vatio.
 - b) Newton.
 - c) Joule.
 - d) Caloría.
- 7. ¿Qué unidad se usa comúnmente para medir el consumo eléctrico en hogares?**
- a) Kilovatio-hora (kWh).
 - b) Joule por segundo.
 - c) Caloría por minuto.
 - d) Newton-metro.
- 8. ¿A cuántos joules equivale aproximadamente una caloría?**
- a) 1.5 J.
 - b) 2.8 J.
 - c) 4.184 J.
 - d) 10 J.
- 9. ¿Qué instrumento se utiliza para medir la energía térmica en una reacción química?**
- a) Multímetro.
 - b) Calorímetro.
 - c) Dinamómetro.
 - d) Voltímetro.
- 10. ¿Qué unidad se usa en física de partículas para medir energía a escala microscópica?**
- a) Kilovatio.
 - b) Electronvoltio (eV).
 - c) BTU.
 - d) Caloría.



PF 1



FUERZA, MOVIMIENTO Y ENERGÍA MECÁNICA

SABERES
PREVIOS

A partir de lo que ya conoces intenta responder a las preguntas que te proponemos:

PROHIBIDA SU
REPRODUCCIÓN

1. ¿Cuáles señales indican que un objeto ha cambiado de posición?

2. ¿Es necesaria la interacción entre los cuerpos para que se produzca el cambio de posición de un objeto? Justifica tu respuesta.

3. En el ámbito de la física, ¿qué es una fuerza?

4. ¿A qué se le denomina “energía mecánica”?

5. ¿Cómo puede describirse la relación entre fuerza, movimiento y energía mecánica?

APERTURA

En este segundo propósito formativo tendremos la oportunidad de estudiar algunos conceptos fundamentales del comportamiento de los cuerpos tomando como base el cambio de posición que resulta de la interacción de unos objetos con otros. El cambio de posición es estudiado por la rama de la física conocida como Dinámica y analiza el movimiento de los cuerpos considerando las fuerzas que lo provocan.

Por otra parte, la noción de movimiento nos dará la pauta para entender los conceptos de fuerza, movimiento y su relación con la energía mecánica. Estos temas, y algunos otros, serán abordados a lo largo de este propósito formativo.

Imaginemos, como ejemplo inicial, que estamos participando en una partida de billar. El taco ejerce una fuerza de contacto sobre una bola, y esta responde con una fuerza igual y opuesta sobre el taco. El resultado de esta interacción es el movimiento de la otra bola de billar o de varias, como se puede anticipar. Además del movimiento, la interacción entre la bola blanca y las demás redundará en una modificación de la energía mecánica del sistema.

Describe al menos tres situaciones en las que se muestre de forma evidente la presencia de una fuerza.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN

Identifica en cuál o cuáles de las situaciones está presente la energía y describe de qué manera lo hace.

En plenaria, organizados por su docente, comparten sus ideas para recibir retroalimentación, además de anotar las ideas más relevantes que aporten tus compañeros de clase.

DESARROLLO

Concepto de fuerza

Podemos tener una noción intuitiva de fuerza cuando observamos que alguien levanta una maleta de viaje, cuando se mueve un carrito del supermercado lleno de víveres o cuando se ha descompuesto un vehículo y lo empujamos para colocarlo en una posición distinta. Si hemos tenido oportunidad de observar un partido de tenis nos damos cuenta de cómo el golpe de la raqueta se hace con diferente fuerza tanto para devolver la pelota al otro lado, cambiar la dirección y poder ganar el punto. En un partido de fútbol, cuando un jugador golpea el balón aplica una fuerza con el pie provocando que en primera instancia se deforme y luego viaje hacia un punto del campo donde



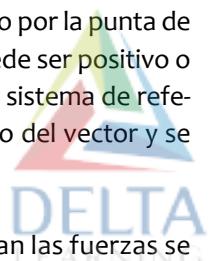
La interacción de la bola con las demás se debe a la acción de una fuerza ejercida por el taco. Esto genera, además, una variación de la energía mecánica del sistema.

otro jugador aplica también fuerza para detenerlo, para hacer otro pase o para intentar anotar en la portería del equipo contrario.

En el ámbito de la física, la **fuerza** se define como una magnitud vectorial capaz de modificar el estado de movimiento de un cuerpo o deformarlo al interactuar con él.

Las magnitudes vectoriales, como la fuerza, se caracterizan por tener una **dirección**, un **sentido** y un **módulo o magnitud**. La dirección está indicada por los puntos cardinales (Norte, Sur, Este u Oeste) y el ángulo que se

forma con estos. El sentido está indicado por la punta de la flecha que representa a la fuerza, puede ser positivo o negativo según se sitúe con respecto al sistema de referencia. El módulo o magnitud es el largo del vector y se expresa a través de un valor numérico.



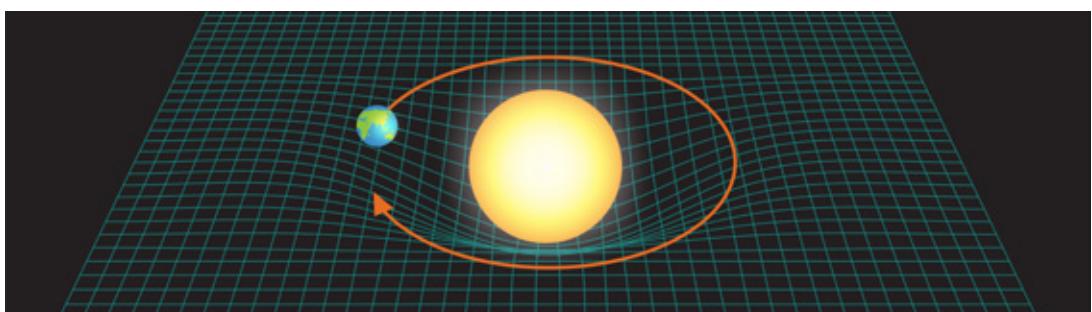
Dependiendo de la forma en que actúan las fuerzas se pueden distinguir dos grandes tipos: las de contacto y las que se comportan como campos de fuerza.

Las **fuerzas de contacto** se llaman así porque resultan del contacto físico entre dos objetos.



Las fuerzas de contacto son aquellas las que se debe tocar un objeto para ejercer la fuerza.

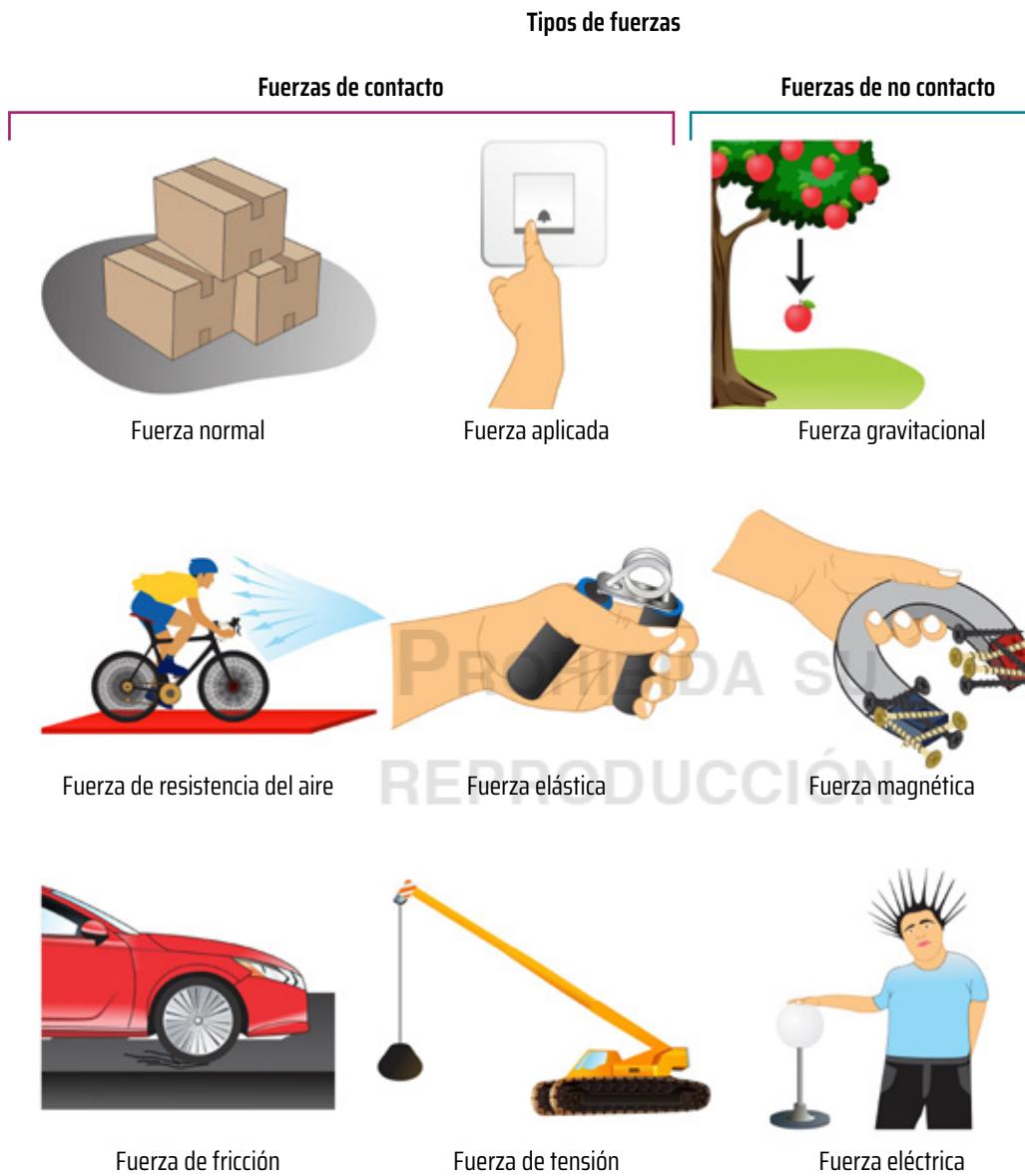
Existen, sin embargo, otra clase de fuerzas que no implican contacto directo físico alguno. Su definición no fue sencilla al principio, sin embargo, Isaac Newton aplicó el concepto de “acción a distancia” en su Ley de la gravedad, considerando como ejemplo que el Sol es capaz de ejercer una fuerza sobre los planetas afectando su movimiento. Michael Faraday (1791-1867) introdujo el concepto de “**campos de fuerza**”. De esta forma, el Sol, un objeto con una gran masa, es capaz de crear una influencia invisible que se extiende en todo el espacio. La Tierra, nuestro planeta, también posee un campo de fuerza sobre todos los seres y objetos que vivimos en ella, incluyendo a la Luna que se encuentra alejada, pero bajo su influencia. A esta fuerza le denominamos “gravedad”.



El campo gravitatorio generado por el Sol es un ejemplo de campo de fuerza.

Ejemplos comunes de campos de fuerza se observan en los imanes que son capaces de atraer hacia sí a los objetos que contienen hierro, o en la fuerza que ejercen cargas eléctricas sobre otras cargas.

La infografía que a continuación presenta ejemplos de fuerzas de contacto y campos de fuerza:



Algunos ejemplos de diferentes tipos de fuerza.

Las **fuerzas fundamentales**, llamadas de esta manera porque no pueden explicarse en función de otras fuerzas más básicas, rigen el comportamiento de toda la materia y la energía, desde la unión de átomos hasta la órbita de los planetas. En el cuadro se hace una breve descripción de ellas.

Fuerza nuclear fuerte	Fuerzas electromagnéticas entre cargas eléctricas	Fuerza nuclear débil	Fuerza gravitacional entre objetos
Mantiene unidos a los protones y neutrones en el núcleo atómico. Es la más intensa de las cuatro fuerzas fundamentales.	Une las fuerzas eléctricas y magnéticas. Es responsable de la luz y las reacciones químicas. Actúa sobre partículas con carga eléctrica.	Está relacionada con la desintegración de partículas inestables y de la fisión nuclear. Actúa en distancias muy cortas y es responsable de algunos tipos de radiactividad.	Responsable de la atracción entre objetos con masa y energía. Aunque su alcance es teóricamente infinito, es la más débil de las cuatro. En nuestro planeta es la fuerza que atrae a objetos y organismos.

La fuerza y las leyes de Newton

La fuerza es el concepto central en las leyes de Newton, cuya finalidad es describir cómo las fuerzas afectan el movimiento de los objetos. Surgieron como un ejemplo brillante de cómo la observación sistemática puede transformar nuestra comprensión del universo. Fueron publicadas en 1687 por Newton en su obra *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*. A pesar de que su formulación tiene varios siglos, estas tres leyes permanecen vigentes permitiendo explicar desde el movimiento de los proyectiles hasta el movimiento de los planetas.

Primera ley o Ley de la inercia

Imaginemos por un momento que sobre una mesa hemos colocado un libro. Le aplicamos una fuerza horizontal suficientemente fuerte y el libro empieza a deslizarse por la mesa hasta que por efecto de la fricción se detiene. Ahora pensamos en el mismo libro colocado sobre un piso encerado y al aplicarle una fuerza notamos que se mueve en línea recta durante un tramo más largo que la vez anterior, pero después de un tiempo vuelve a detenerse.

Supongamos, ahora, que disponemos de una superficie sin fricción. Una vez colocado el libro, al aplicarle una pequeña fuerza observamos que se mueve en línea recta sin frenar hasta que choca con alguna pared o con algún otro objeto. Podríamos concluir que, si no existiese ningún obstáculo, el objeto se movería indefinidamente en línea recta.

Antes de la aparición de Galileo Galilei, los científicos pensaban que el estado natural de la materia era el reposo. Los experimentos de Galilei con una superficie sin fricción le permitieron concluir que la naturaleza de un objeto no es permanecer en reposo, sino continuar en su estado original de movimiento. Estas conclusiones

fueron aprovechadas por Newton para enunciar su Primera ley del movimiento: un objeto en reposo permanece en reposo, y un objeto en movimiento permanece en movimiento a velocidad constante y en línea recta a menos que actúe sobre él una fuerza desequilibrante.

Señalemos que se le llama fuerza resultante o fuerza neta a la suma vectorial de todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo. Si la suma es igual a cero, el objeto mantendrá su estado de reposo. Cuando la suma de fuerzas es diferente de cero, el objeto continuará su movimiento rectilíneo hasta que se le oponga una fuerza, como puede ser la fuerza de fricción que se opone al movimiento.

Inercia y masa

Se le denomina inercia a la tendencia de un cuerpo a mantener su estado de reposo o de movimiento y mantiene una estrecha relación con la masa, pues cuanto mayor sea la masa, mayor será la inercia. Efectivamente, se considera que la masa es la medida de la inercia.

Aun cuando no se conozca su definición, todos hemos sufrido los efectos de la inercia.

Por ejemplo, cuando viajamos en el transporte público notamos que, cuando frena el conductor, todos los pasajeros tendemos a continuar el movimiento lo cual se nota de forma clara porque nos inclinamos hacia adelante. Al arrancar el vehículo todos nos movemos hacia atrás porque tendemos a conservar el estado de reposo que teníamos al principio.

El uso de los cinturones de seguridad es una medida para evitar que por inercia tanto el conductor como su acompañante salgan disparados hacia adelante por la tendencia a continuar con el movimiento que llevaba el auto.



Probablemente el pasajero de la imagen no portaba el cinturón de seguridad. Por efecto de la inercia salió disparado por el parabrisas.

Segunda ley de Newton

Conocida también como la Ley Fundamental de la Dinámica y se enuncia en los siguientes términos: la aceleración de un objeto es directamente proporcional a la fuerza neta que actúa sobre él y es inversamente proporcional a su masa.

Se expresa matemáticamente con esta fórmula:

$$F = m \cdot a$$

Donde:

F = fuerza, medida en newtons (recordemos que $1N = 1kg \times \frac{m}{s^2}$)

m = masa del objeto, en kg.

a = aceleración, medida en m/s^2 .

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

Ejemplos:

1. ¿Qué fuerza deberá aplicarse a un objeto de 6 kg para que se acelere a una razón de $1.2 m/s^2$?

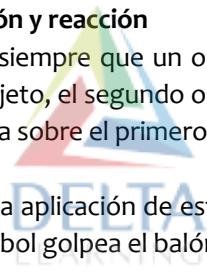
Datos	Fórmula	Sustitución y resultado
$F = ?$ $m = 6 \text{ kg}$ $a = 1.2 \frac{m}{s^2}$	$F = m \cdot a$	$F = (6 \text{ kg}) (1.2 \frac{m}{s^2})$ $F = 7.2 \text{ kg} \cdot \frac{m}{s^2} = 7.2 \text{ N}$

2. Si se aplica una fuerza de 3 N a un objeto de 2.14 kg, ¿cuál es su aceleración?

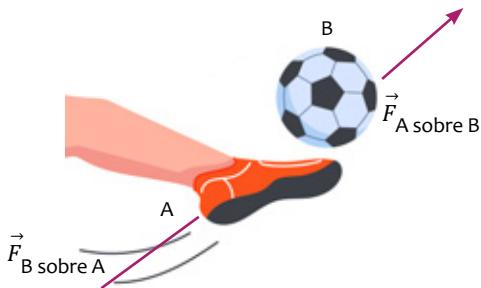
Datos	Fórmula	Sustitución y resultado
$F = 3 \text{ N}$ $m = 2.14 \text{ kg}$ $a = ? \frac{m}{s^2}$	$F = m \cdot a$ $a = \frac{F}{m}$	$a = \frac{(3 \text{ N})}{2.14 \text{ kg}}$ En lugar de N anotamos las unidades equivalentes: $a = \frac{(3 \text{ kg} \cdot \frac{m}{s^2})}{2.14 \text{ kg}}$ $a = 1.4 \frac{m}{s^2}$

Tercera ley de Newton o ley de acción y reacción

Puede enunciarse de esta manera: siempre que un objeto ejerce una fuerza sobre otro objeto, el segundo objeto ejerce una fuerza igual y opuesta sobre el primero.



Un ejemplo cotidiano que muestra la aplicación de esta ley sucede cuando un jugador de futbol golpea el balón:



La imagen muestra un pie golpeando un balón. De acuerdo con la Tercera ley de Newton, como respuesta a la fuerza ejercida por el pie (A), el balón ejercerá una fuerza de igual intensidad (B) pero con dirección opuesta, sobre el pie del jugador.

La Tercera ley nos permite afirmar que las fuerzas no actúan solas, sino en pares. Mencionemos, por ejemplo, el peso que es una fuerza que atrae a los objetos hacia el centro de la Tierra. Matemáticamente, la fórmula para el cálculo del peso es muy parecida a la de la Segunda ley de Newton:

$$P = mg.$$

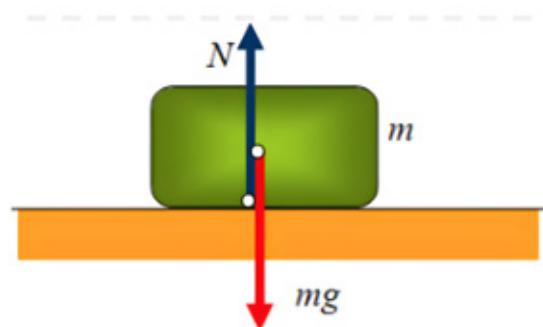
Donde:

P = peso en newtons.

m = masa del objeto, en kilogramos.

g = aceleración de la gravedad = 9.81 m/s^2 .

Para representar el peso es costumbre dibujar una flecha con dirección hacia abajo:



El peso (mg) se dirige hacia abajo y la fuerza normal (N) apunta hacia arriba. Ambas magnitudes tienen el mismo valor, pero sentido contrario.

Al mismo tiempo que el peso se dirige hacia abajo, una fuerza, denominada fuerza normal (N) empuja hacia arriba. Su magnitud es la misma que el peso del objeto, pero con el sentido contrario. Así pues, en este ejemplo se cumple la afirmación de la Tercera ley de que las fuerzas existen en pares.



Conceptos de posición, movimiento y velocidad

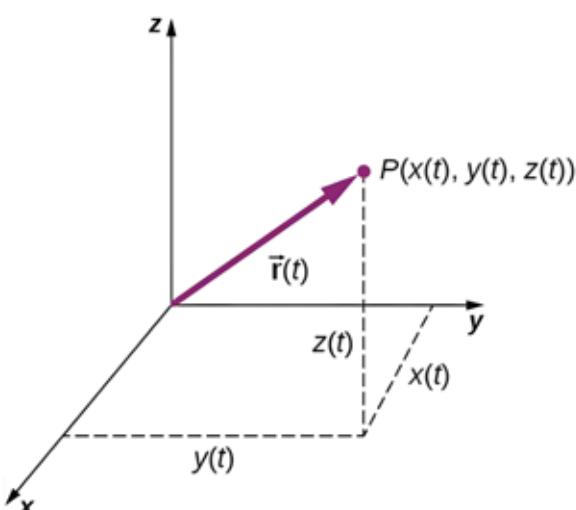
Posición

La posición se define como el vector que describe la localización de un objeto respecto a un sistema de referencia determinado.

Al caracterizar a la posición como un vector, lo que quiere indicarse es que tiene una magnitud, una dirección y un sentido. Su representación gráfica se expresa con una línea recta que parte de la posición inicial y llega hasta la posición final.

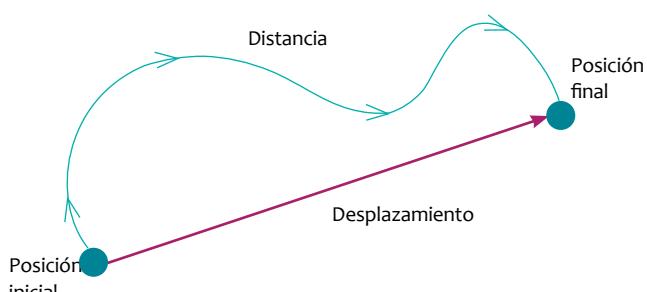
El sistema de referencia es un punto de partida o marco desde el cual se precisa la posición y también el punto desde el cual se mide el movimiento.

Con frecuencia se emplea el plano cartesiano para indicar las coordenadas de las posiciones. Si la posición se maneja en una sola dimensión, solo basta con especificar una coordenada, por ejemplo x . Si se trata de representarla en el plano se ocuparán dos coordenadas: x , y . En casos especiales se requiere situar al objeto o sistema en tres dimensiones, en tal caso se ocuparán tres coordenadas: x , y , z .



La flecha representa el vector de posición que se describe por la combinación de tres coordenadas. La magnitud del vector estará indicada por el tamaño del vector, medido desde el origen hasta el punto que marca la posición.

La posición se relaciona con otras magnitudes como el desplazamiento y la distancia recorrida. Consideremos el gráfico siguiente:



El desplazamiento es un cambio de posición entre dos puntos. Uno de ellos se considerará como la posición inicial y en el otro extremo, se ubicará la posición final. La línea recta que une ambas posiciones representa al vector desplazamiento.

La distancia o trayectoria, es la sucesión de puntos por los que ha pasado el objeto para llegar desde la posición inicial hasta la posición final. En el gráfico se utilizan las flechas de color azul claro para mostrar cada una de las etapas intermedias.

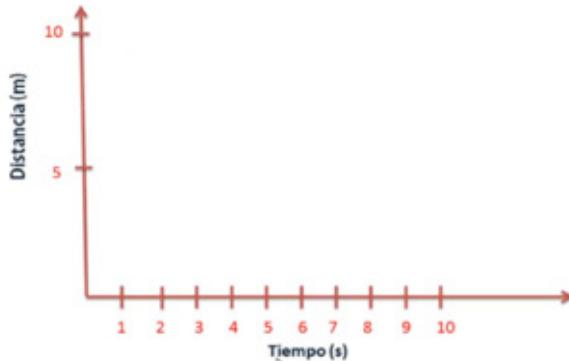
Movimiento

El **movimiento** es, pues, un cambio de posición de un cuerpo a lo largo del tiempo respecto a un sistema de referencia que se considera fijo.

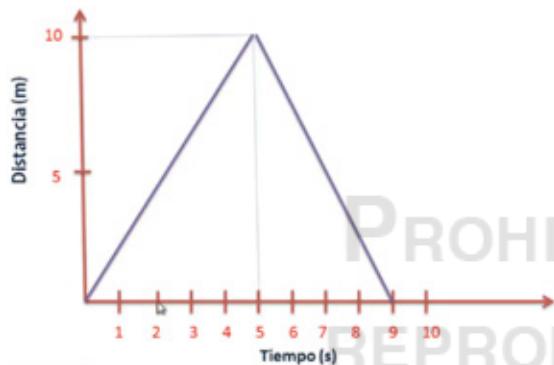


Secuencia de imágenes que representan las sucesivas posiciones durante el movimiento de la persona al efectuar un salto empleando su patineta.

Para representar gráficamente el movimiento se emplean gráficas que combinan la posición vs. el tiempo, la aceleración vs. el tiempo y la velocidad vs. el tiempo, facilitando con ello el análisis del movimiento.



Ejes coordinados para representar el movimiento marcando la distancia recorrida por el objeto a lo largo del tiempo.



El gráfico describe el movimiento de un objeto desde la posición inicial en $t = 0$, avanzando 10 m en un lapso de 5 s, posteriormente, el objeto regresa a la posición inicial utilizando para ello 4 s.

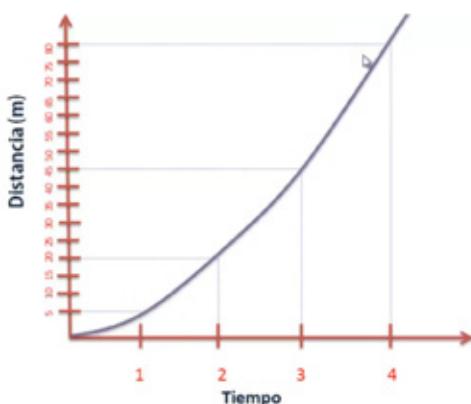
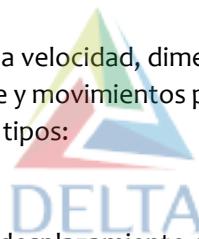


Gráfico que corresponde a un tipo de movimiento que aumenta conforme transcurre el tiempo. Para determinar la velocidad se calcula la pendiente en algún punto de la curva.

Tipos de movimiento

Según su trayectoria, evolución de la velocidad, dimensión o dimensiones en el que sucede y movimientos peculiares, podemos encontrar varios tipos:



1. Movimiento rectilíneo.

Su característica fundamental es el desplazamiento del objeto en línea recta, sin embargo, pueden presentarse dos casos de acuerdo con la variación de la **velocidad**:

- Si la velocidad es constante (aceleración = 0) se tiene un **movimiento rectilíneo uniforme** (MRU). Un tren que se mueve sobre la vía a la misma **velocidad** es un ejemplo de MRU.

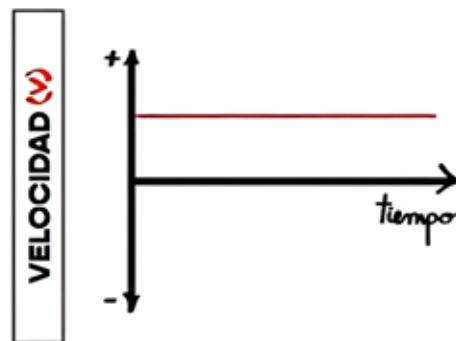


Gráfico que representa a un objeto con MRU. La velocidad se mantiene constante conforme el tiempo avanza.

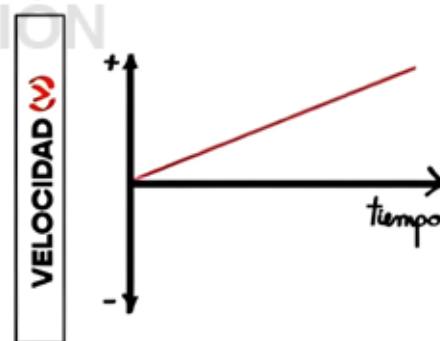


Gráfico que representa el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA). La velocidad aumenta paulatinamente conforme transcurre el tiempo y cada vez el objeto avanza más rápido.

2. Movimiento circular.

El objeto se mueve en una trayectoria curva cerrada, como un círculo. Pueden darse dos casos:

- Movimiento circular uniforme: la velocidad angular es constante, tal como sucede con la hélice de un ventilador cuando gira con la misma rapidez en todo momento.

- b) Movimiento circular acelerado: la velocidad angular cambia. Una lavadora que entra en el ciclo de centrifugado es un ejemplo de este tipo de movimiento.



Existen muchos ejemplos de movimiento circular, como se muestra en esta ilustración:



Trompo giratorio.



Futbol.



Aspas de helicóptero.



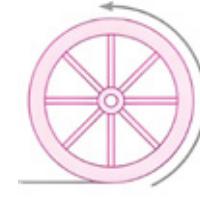
La Tierra girando sobre su propio eje.



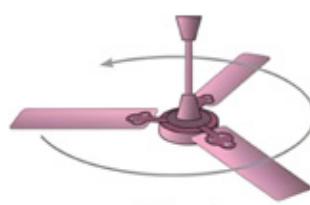
Rueda de la fortuna.



Patinadores sobre hielo.



Ruedas.

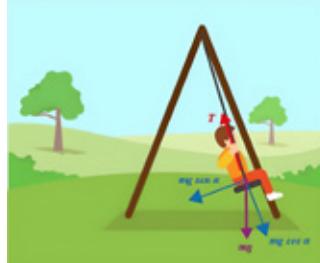


Ventilador de techo.

Ejemplos de movimiento circular

3. Movimiento oscilatorio.

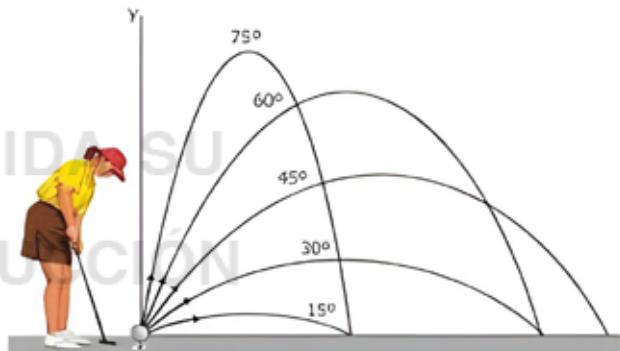
El objeto se mueve de un lado a otro con respecto a una posición de equilibrio. Los ejemplos son múltiples: un péndulo, un resorte o las ondas sonoras.



El movimiento de un columpio es un ejemplo de movimiento oscilatorio. Para describirlo se emplean funciones trigonométricas.

4. Movimiento parabólico.

Combina MRU horizontal y MRUA vertical, generando una trayectoria en forma de parábola, de la cual toma su nombre.



Un golfista emplea el movimiento parabólico utilizando diferentes ángulos para alcanzar la distancia deseada.

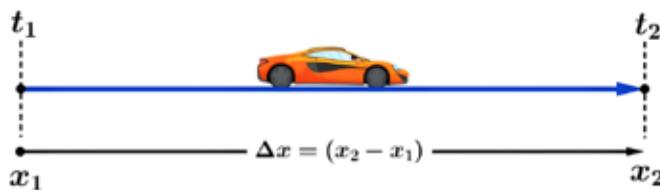
Velocidad

La **velocidad** es una magnitud vectorial que indica qué tan rápido cambia la posición de un objeto y en qué dirección lo hace. De manera más formal se puede definir así: **velocidad** es el vector que representa el cambio de posición de un objeto por unidad de tiempo.

Puesto que la **velocidad** es una magnitud vectorial posee una magnitud, una dirección y un sentido. No debemos confundirla con la **rapidez**, que indica solo la longitud recorrida por un objeto a lo largo de un lapso, pero no indica ni su dirección ni su sentido.

Es posible distinguir entre diversos tipos de velocidad de acuerdo con su variación o el tiempo en el que se le mide:

Velocidad media: equivale al promedio del desplazamiento en un intervalo de tiempo. Se determina tomando en cuenta las posiciones inicial y final que se alcanzan a lo largo de un intervalo de tiempo. Observa el diagrama que se incluye a continuación:



$$v_m = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

Ejemplo 1:

Un auto parte desde un punto inicial en $t = 0$ y después de 2 horas avanza hasta 120 km del punto original. Determina su velocidad media en km/h y en m/s.

Datos	Fórmula	Sustitución y resultado
$x_1 = 0 \text{ km}$	$v_m = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$	$v_m = \frac{120 \text{ km} - 0 \text{ km}}{2 \text{ h} - 0 \text{ h}} = 60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
$x_2 = 120 \text{ km}$		$60 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 16.66 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
$t_1 = 0 \text{ h}$		
$t_2 = 2 \text{ h}$		
$v_m = ?$		

Ejemplo 2:

Un motociclista recorre 250 m hacia el Este en 100 segundos y 400 metros hacia el Oeste en otros 100 segundos, ¿cuál es su velocidad media?



Solución:

El desplazamiento total de la moto es:

250 m (hacia el Este) – 400 m (hacia el Oeste) = - 150 m (hacia el Oeste).

El intervalo de tiempo es:

$$100 \text{ s} + 100 \text{ s} = 200 \text{ s}$$

Su velocidad media es:

$$v_m = \frac{-150 \text{ m}}{200 \text{ s}} = -0.75 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Velocidad instantánea: es la que un móvil posee en un tiempo determinado. El ejemplo más simple es lo que marca el velocímetro de un vehículo en un instante preciso.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

3

Fomento de la identidad con México	Transformación de la sociedad	
Responsabilidad ciudadana	Respeto de la dignidad humana	
Honestidad	Interculturalidad	Cultura de paz
Respeto por la naturaleza y cuidado del medio ambiente		

Después del estudio atento de los temas analizados hasta el momento, elabora en este espacio un organizador gráfico (cuadro sinóptico, mapa mental o mapa conceptual) que integre los puntos más importantes de la información.