



# UTPL

La Universidad Católica de Loja

Vicerrectorado de Modalidad Abierta y a Distancia

## Física Básica

### Guía didáctica





Facultad Ciencias Sociales, Educación y Humanidades

## Física Básica

### Guía didáctica

Carrera	PAO Nivel
Pedagogía de las Ciencias Experimentales (Pedagogía de las Matemáticas y la Física)	III

#### Autor:

Dennis Alcívar Tacuri Salazar



**Universidad Técnica Particular de Loja**

**Física Básica**

**Guía didáctica**

Dennis Alcívar Tacuri Salazar

**Diagramación y diseño digital**

Ediloja Cía. Ltda.

Marcelino Champagnat s/n y París

edilocialtda@ediloja.com.ec

[www.ediloja.com.ec](http://www.ediloja.com.ec)

**ISBN digital** - 978-9942-39-973-1

**Año de edición:** marzo, 2024

**Edición:** primera edición reestructurada en enero 2025 (con un cambio del 25%)

Loja-Ecuador



Los contenidos de este trabajo están sujetos a una licencia internacional Creative Commons **Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual** 4.0 (CC BY-NC-SA 4.0). Usted es libre de **Compartir** — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato. Adaptar — remezclar, transformar y construir a partir del material citando la fuente, bajo los siguientes términos: Reconocimiento- debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante. No Comercial-no puede hacer uso del material con propósitos comerciales. Compartir igual-Si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original. No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



# Índice

<b>1. Datos de información .....</b>	<b>8</b>
1.1 Presentación de la asignatura.....	8
1.2 Competencias genéricas de la UTPL.....	8
1.3 Competencias del perfil profesional .....	8
1.4 Problemática que aborda la asignatura .....	8
<b>2. Metodología de aprendizaje .....</b>	<b>10</b>
<b>3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje.....</b>	<b>11</b>
<b>Primer Bimestre.....</b>	<b>11</b>
<b>Resultado de aprendizaje 1: .....</b>	<b>11</b>
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>11</b>
<b>Semana 1 .....</b>	<b>11</b>
Unidad 1. Movimiento .....	12
1.1 El movimiento y la química.....	12
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	16
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>17</b>
<b>Semana 2.....</b>	<b>17</b>
Unidad 1. Movimiento .....	17
1.2 Las leyes de Newton en el movimiento de cuerpos y su relación con la química .....	17
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	32
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>34</b>
<b>Semana 3.....</b>	<b>34</b>
Unidad 1. Movimiento .....	34
1.3 Tipos de movimiento de objetos y su relación con la química .....	34
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	39
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>40</b>
<b>Semana 4.....</b>	<b>40</b>
Unidad 1. Movimiento .....	40



1.4 Cantidad de movimiento según la masa y velocidad de un objeto.....	40
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	46
Autoevaluación 1 .....	47
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>49</b>
<b>Semana 5 .....</b>	<b>49</b>
Unidad 2. Energía .....	49
2.1 La energía y la química, ¿cómo se relacionan? .....	49
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	51
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>52</b>
<b>Semana 6 .....</b>	<b>52</b>
Unidad 2. Energía .....	52
2.2 Formas de energía y su relación con la química.....	52
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	59
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>60</b>
<b>Semana 7 .....</b>	<b>60</b>
Unidad 2. Energía .....	60
2.3 Potencia y trabajo aplicados a un cuerpo para su desplazamiento ...	60
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	73
Autoevaluación 2.....	74
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>77</b>
<b>Semana 8 .....</b>	<b>77</b>
Actividades finales del bimestre .....	77
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	77
<b>Segundo bimestre.....</b>	<b>79</b>
<b>Resultado de aprendizaje 2: .....</b>	<b>79</b>
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>79</b>
<b>Semana 9 .....</b>	<b>79</b>
Unidad 3. Líquidos y gases.....	80
3.1 Presión: una magnitud física y química.....	80



Actividades de aprendizaje recomendadas .....	89
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>90</b>
<b>Semana 10.....</b>	<b>90</b>
Unidad 3. Líquidos y gases.....	90
3.2 Principio de Pascal y Arquímedes y su relación con la química en ciertos contextos.....	90
3.3 Leyes de los gases en materia física y química.....	105
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	108
Autoevaluación 3.....	109
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>112</b>
<b>Semana 11 .....</b>	<b>112</b>
Unidad 4. Naturaleza atómica de la materia y calor .....	112
4.1 La naturaleza atómica y su relación directa con la química .....	112
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	116
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>117</b>
<b>Semana 12.....</b>	<b>117</b>
Unidad 4. Naturaleza atómica de la materia y calor .....	117
4.2 ¿Por qué hablar de calorimetría y química? .....	117
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	122
Autoevaluación 4.....	123
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>125</b>
<b>Semana 13.....</b>	<b>125</b>
Unidad 5. Termodinámica y vibraciones, ondas y sonido .....	125
5.1 La termodinámica en los sistemas químicos .....	125
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	128
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>129</b>
<b>Semanas 14 y 15 .....</b>	<b>129</b>
Unidad 5. Termodinámica y vibraciones, ondas y sonido .....	129



5.2 El sonido es una vibración que se propaga como una onda y su relación con la química .....	129
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	132
Autoevaluación 5.....	133
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>136</b>
<b>Semana 16.....</b>	<b>136</b>
Actividades finales del bimestre .....	136
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	136
<b>4. Autoevaluaciones .....</b>	<b>138</b>
<b>5. Glosario.....</b>	<b>147</b>
<b>6. Referencias bibliográficas .....</b>	<b>148</b>





## 1. Datos de información

### 1.1 Presentación de la asignatura



### 1.2 Competencias genéricas de la UTPL

- Orientación a la innovación y a la investigación.
- Pensamiento crítico y reflexivo.
- Compromiso e implicación social.
- Comunicación oral y escrita.

### 1.3 Competencias del perfil profesional

Planificar, ejecutar, evaluar y asesorar en la implementación de un proceso de enseñanza-aprendizaje de calidad y calidez que contribuya al logro de aprendizajes significativos en los estudiantes para que desarrollen la docencia de manera eficiente.

### 1.4 Problemática que aborda la asignatura

Es importante el conocimiento de los sistemas físicos y cómo estos se representan a través de herramientas matemáticas, que los predicen y modelan. Es evidente, por tanto, la necesidad de comprender y analizar los fenómenos sujetos a leyes físicas, que involucran sistemas biológicos y





mecánicos, a través del análisis de los conceptos de la física y cómo se aplica al mundo que nos rodea. De esta manera se pretende que el profesional en formación tenga las bases para poder comprender y aplicar una planificación, diseño y la ejecución de proyectos de investigación científica.





## 2. Metodología de aprendizaje

Para el desarrollo de la asignatura de Física Básica se aplicará una metodología activa, la que ubica al estudiante como protagonista en la construcción y reconstrucción de su aprendizaje, fomentando la participación activa y reflexiva mediante las diversas actividades de aprendizaje. En este contexto, para alcanzar los resultados de aprendizaje esperados, se trabajará con:

- **Aprendizaje basado en investigación**, permite a los estudiantes observar, examinar y resolver problemas a partir de la indagación, esto lo observamos en toda la propuesta de estudio, ya que con base en una investigación minuciosa analizará y reflexionará, con la aplicación de teorías, a situaciones prácticas referentes a la física.
- **Aprendizaje por indagación**, esta metodología le permitirá encontrar soluciones, mediante un proceso exploratorio sobre un conocimiento del que se tiene experiencias, y a través del trabajo cooperativo.

La exploración y comprensión de los conceptos físicos a través de la investigación y posterior experimentación práctica le ayudará al estudiante a adquirir conocimientos más sólidos y duraderos.

- **Aprendizaje basado en problemas**, a través de esta metodología se promueve el desarrollo del pensamiento crítico, la capacidad de resolución de problemas, la empatía, la gestión de emociones y las habilidades de comunicación, para aquello se ha planificado una serie de actividades para que los estudiantes trabajen en equipos, investiguen, analicen, discutan problemas y situaciones de la vida real. Esto les posibilita adquirir un conocimiento más profundo y práctico de la física, al mismo tiempo que cultivan destrezas en la resolución de problemas y el pensamiento crítico.





### 3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje



#### Primer Bimestre

##### Resultado de aprendizaje 1:

Analiza las diferentes teorías físicas utilizando el lenguaje de las matemáticas y de la física.

Para lograr el resultado de aprendizaje, los estudiantes se adentran en el estudio del movimiento y la energía. A través de la exploración de estos conceptos esenciales, emplearán herramientas matemáticas y principios físicos para comprender y evaluar teorías como las leyes del movimiento de Newton, así como los conceptos de energía cinética y potencial. Mediante la realización de experimentos, la resolución de ejercicios y la utilización de modelos matemáticos, los alumnos desarrollarán la capacidad de desglosar y analizar los fenómenos físicos, empleando el lenguaje preciso de las matemáticas y la física para expresar y respaldar sus conclusiones.

#### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas

Recuerde revisar de manera paralela los contenidos con las actividades de aprendizaje recomendadas y actividades de aprendizaje evaluadas.



#### Semana 1

La física y la química son dos disciplinas científicas que están específicamente relacionadas y comparten muchos conceptos fundamentales. Aunque cada una se enfoca en diferentes aspectos de la materia y la energía, sus fronteras no siempre son rígidas y hay una superposición significativa entre ambas.



De ahí que, la física básica busca comprender las leyes y fenómenos que rigen el comportamiento de la materia, la energía, el espacio y el tiempo en el universo. Por lo tanto, a partir del resultado entre estos dinamismos se dedicará a comprender las teorías físicas, mediante el empleo del lenguaje propio de la matemática y de la física.

Esto para formular las leyes y conceptos físicos en términos cuantitativos y rigurosos a través de actividades prácticas y dinámicas. Esta combinación de lenguajes es esencial para realizar análisis profundos y precisos de los fenómenos físicos y químicos que nos rodean.

Por otro lado, la base conceptual que se utilizó para la elaboración de la presente guía didáctica está en relación con la bibliografía básica de Física conceptual (Hewitt, 2016). Esta representa una herramienta esencial en nuestro viaje de aprendizaje de la física básica porque nos guía a través de conceptos fundamentales con una claridad excepcional.

## Unidad 1. Movimiento

---

Estimado estudiante, bienvenido al estudio de la primera unidad, la cual se refiere al movimiento, es decir, al cambio de posición de un objeto o partícula con respecto al tiempo. El movimiento es un término fundamental que permite estudiar y describir cómo los cuerpos se desplazan en el espacio, el cual puede ser analizado en distintos niveles, abordando las leyes de Newton, los tipos y la cantidad de movimiento. Iniciamos con el movimiento y su relación con la química.

### 1.1 El movimiento y la química

“Si quieres ser sabio, aprende a interrogar razonablemente, a escuchar con atención, a responder serenamente y a callar cuando no tengas nada que decir”. Johann Kaspar.

Empecemos mencionando que el movimiento es una característica importante en la naturaleza y está presente en muchos fenómenos cotidianos, como el movimiento de los planetas en sus órbitas, el desplazamiento de los seres



vivos, el movimiento de las ondas, etc., en forma general se refiere al cambio de lugar de un objeto o partícula en el espacio-tiempo en diferentes escalas, desde lo más pequeño a lo más grande, y es aplicable a diversos campos de estudio, como la física, la biología, la astronomía, la química entre otros.

Haciendo relación específicamente con la química, aunque, a primera vista, parezca que esta disciplina está más relacionada con las transformaciones y reacciones de sustancias a nivel molecular y atómico, el movimiento es esencial para entender muchos aspectos fundamentales de la química. En este contexto, es muy importante tomar en cuenta, algunos términos como *distancia*, *desplazamiento*, *velocidad* y *rapidez*, cuyos conceptos son importantes para describir y cuantificar el movimiento de un objeto. Cada uno de ellos tiene un significado específico y se refiere a diferentes aspectos del movimiento. Estimado/a estudiante, le invito a explorar en detalle estos conceptos, tal y como se presenta en el siguiente módulo didáctico titulado "Movimiento de un objeto".

### [Movimiento de un objeto](#)

Los conceptos presentados en el módulo didáctico permiten a científicos y físicos analizar y predecir comportamientos, estudiar fenómenos naturales y desarrollar tecnologías que dependen del movimiento, por ejemplo; la navegación, la ingeniería de transporte, la astronomía y muchas otras áreas científicas y tecnológicas.

Para obtener una mejor comprensión de este tema, le animo a revisar el siguiente vídeo sobre [¿Qué es el movimiento?](#)

El vídeo observado conlleva describir el movimiento y el comportamiento de los objetos bajo la influencia de las fuerzas, utilizando leyes y principios fundamentales desarrollados por Isaac Newton y otros científicos.

Para entenderlo mejor realizaremos un ejercicio, pero antes de ello debe tener en cuenta que para la resolución de problemas de física es necesario una combinación de conocimientos teóricos, habilidades matemáticas y pensamiento lógico, de esta manera los podemos desarrollar de una forma



efectiva. La práctica y la comprensión profunda de los conceptos teóricos son clave para mejorar la resolución de problemas en esta disciplina. Por lo que, como recomendación práctica, antes de afrontar un ejercicio planteado, tome en consideración lo siguiente:

1. Lea el problema e identifique, qué se está preguntando o solicitando. Para ello, puede subrayar la pregunta o lo solicitado y explicarlo con sus propias palabras.
2. Identifique los datos que son útiles para resolver el problema. Para ello, puede subrayar los datos útiles o reescribirlos de manera resumida y ordenada.
3. Piense en una estrategia de resolución y llévela a cabo. Elabore esquemas y cálculos necesarios de manera ordenada.
4. Compruebe la solución. Puedes abordar el problema de diferentes maneras o comparar tus resultados con los de tus compañeros para verificar si llegaste a la misma solución.

Entonces, para el ejemplo, partamos de la fórmula de velocidad:

$$\vec{V} = \frac{\vec{d}}{t}$$

Donde:

$$\vec{V} = \textit{velocidad del móvil.}$$

$$\vec{d} = \textit{desplazamiento del móvil.}$$

$$t = \textit{tiempo en que realiza el desplazamiento}$$

### Ejemplo 1

Una mariposa vuela en línea recta hacia el sur con una velocidad de 7 m/s durante 28 s, ¿cuál es la distancia total que recorre la mariposa?

**Solución:**



Para resolver este problema es necesario despejar la variable distancia (d) de la ecuación de velocidad ( $v = \frac{d}{t}$ )

$$(v = \frac{d}{t}) \rightarrow d = v \cdot t$$

Para la distancia:

Datos:	Fórmulas:	Sustitución:	Resultado:
--------	-----------	--------------	------------

$d = ?$	$d = v \cdot t$		
---------	-----------------	--	--

$t = 28s$	$d = 7 \frac{m}{s} \times 28 \cancel{s}$	$d = 196m$	
-----------	--	------------	--

$$v = 7 \frac{m}{s}$$

Dirección: al sus se elimina las unidades iguales por lo que el resultado es en metros (m)

La solución de problemas requiere la integración de conocimientos teóricos, destrezas matemáticas y razonamiento lógico. Es fundamental cultivar estos elementos de manera efectiva para desarrollar habilidades sólidas. La práctica constante y una comprensión profunda de los conceptos teóricos desempeñan un papel crucial en la mejora de la resolución de problema en esta disciplina, para ampliar este conocimiento, le sugiero observar el siguiente vídeo sobre Velocidad, [distancia y tiempo](#).

La observación detenida del video nos permite determinar que la distancia es la longitud total del recorrido, el desplazamiento; el cambio de posición desde el inicio hasta el final, la velocidad; la tasa de cambio del desplazamiento respecto al tiempo, y la rapidez es la magnitud de la velocidad sin considerar la dirección: estos conceptos son fundamentales para describir y analizar el movimiento de los objetos, razón por la cual se lo invita a realizar las siguientes actividades.





## Actividades de aprendizaje recomendadas



Es momento de aplicar sus conocimientos a través de las actividades que se han planteado a continuación:

1. Realice la lectura del artículo denominado [Distancia y desplazamiento](#), luego analice las diferentes situaciones cotidianas y prepare una presentación en la que se sintetice los conceptos claves y se muestre cómo se aplican en las situaciones cotidianas del artículo. Realizar esta actividad le ayudará a consolidar conocimientos teóricos.
2. Como actividad práctica sugerida, realice el siguiente experimento: camine o corra a diferentes velocidades en un área plana y registre el tiempo y la distancia recorrida. Luego, calcule el desplazamiento y la velocidad promedio.

*Nota. Por favor, complete la actividad en un cuaderno o documento Word.*

Realizar este conjunto de actividades le ayudará a experimentar de manera tangible los conceptos de distancia, desplazamiento y velocidad, y le permitirá comprender cómo estos conceptos se aplican en situaciones de movimiento real.



Ahora bien, una vez que el tema está totalmente entendido, lo invito a continuar con el estudio referente a las leyes de Newton en el movimiento de cuerpos y su relación con la química.





## Semana 2

### Unidad 1. Movimiento

#### 1.2 Las leyes de Newton en el movimiento de cuerpos y su relación con la química

Partamos de la siguiente interrogante: ¿qué son y para qué sirven las leyes de Newton?

Las leyes de Newton consisten en tres principios fundamentales que examinan las fuerzas que influyen en los objetos y provocan su desplazamiento. Estas leyes se emplean para comprender el movimiento de una amplia gama de cosas, desde automóviles y bicicletas hasta tus propios desplazamientos al correr y saltar. Para tener una comprensión más sólida de estas leyes, es importante repasar los conceptos previos, como movimiento y aceleración. Además, es esencial comprender qué es la fuerza, que se define como la acción que impulsa un objeto a moverse o cambiar su forma. Por ejemplo, imagine que está empujando un carrito de compras por el pasillo de un supermercado. Cuando aplica una fuerza para mover el carrito, está utilizando uno de los principios de las leyes de Newton. La fuerza que aplica con sus manos hace que el carrito se desplace a lo largo del pasillo.

Ahora bien, preguntémonos *¿Cuáles son las leyes de Newton y su relación con la química?*

Aunque las leyes de Newton son principalmente leyes de la física y se aplican al estudio del movimiento de objetos, también tienen una relación indirecta con la química. Esta relación se debe a que la química involucra el estudio de la materia y sus interacciones, y estas interacciones están reguladas por fuerzas que pueden escribirse utilizando las leyes de Newton.





Para obtener una comprensión más completa, le animo a revisar en la bibliografía básica el tema leyes de la dinámica.

La lectura realizada conlleva describir que estas tres leyes de Newton proporcionan la base para comprender cómo los objetos se mueven y cómo interactúan entre sí bajo la influencia de las fuerzas. Ahora, para una mejor comprensión mejor, se presenta una relación del conocimiento adquirido con elementos de la cotidianidad.

*¿Conoces la historia de la manzana?*

Ahora te la cuento, Newton se encontraba bajo un árbol, meditando, cuando una manzana cayó y le impactó en la cabeza. Algunos argumentan que cayó cerca de él, e incluso sugieren que con el tiempo Newton pudo haber embellecido esta anécdota. Sin embargo, lo crucial es que, a raíz de este incidente, el científico desarrolló la teoría de la fuerza de gravedad.

Ciertamente, lo que para la mayoría podría parecer una simple manzana cayendo al suelo, para Newton representó un objeto moviéndose en una trayectoria recta en dirección al centro de la Tierra. Esto lo llevó a la conclusión de que una fuerza invisible estaba actuando sobre la manzana. Hoy a esa fuerza la conocemos como fuerza de gravedad, con este fenómeno natural se puede explicar por qué cualquier objeto que cae es atraído hacia el suelo.

La historia que se presenta da la pauta para efectuar una relación entre estas leyes y la química, veamos de qué se trata:

**Primera ley de Newton o ley de la inercia:** esta ley establece que un objeto que no está en movimiento tiende a quedarse en estado de quietud, mientras que un objeto en movimiento tiende a mantener su movimiento en una línea recta y a una velocidad constante a menos que una fuerza externa intervenga. Por ejemplo: una piedra tirada en el piso permanecerá quieta, a menos que algo o alguien la mueva, para comprender mejor el tema, le invito a revisar el siguiente vídeo sobre [Primera ley de Newton](#).



La revisión del material visual le permite identificar que la génesis de esta ley no partió de la nada y que Newton incorporó los descubrimientos de otro científico llamado Galileo Galilei, quien previamente había llevado a cabo algunos experimentos para explicar la teoría de movimiento de los objetos, y los relaciona con sus propios conceptos e ideas. A continuación, lo invito a desarrollar el siguiente *quiz* sobre la primera ley de Newton.

Luego de participar en el *quiz*, se puede concluir que la primera ley es totalmente válida, es decir, todo cuerpo permanece en su estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme a menos que otros cuerpos actúen sobre él.

Ahora, ¿cómo relacionamos la primera ley de Newton con la química?, exactamente con la conservación del impulso y la energía en reacciones químicas. *Por ejemplo*, para iniciar una reacción química, a menudo se requiere una cantidad de energía inicial para vencer la inercia de los reactivos y permitir que preceda la reacción.

*Le propongo realizar una prueba. ¿Se anima a efectuar el siguiente experimento?*

El experimento planteado servirá como base para comprender cómo los objetos se comportan cuando están en movimiento sin influencia de fuerzas externas. Este experimento consiste en atar un objeto a una cuerda y hacerlo girar varias veces antes de ser liberado. Este proceso generará un movimiento circular gracias a la aplicación de una fuerza centrífuga al objeto. La fuerza centrífuga es una fuerza aparente que da la impresión de empujar el objeto hacia afuera desde el centro de la rotación. Y, a la vez, es la responsable de mantener al objeto en movimiento en una trayectoria circular. Ahora, llevemos a cabo el experimento para observar este fenómeno en acción.

### [Primera ley de Newton o ley de la inercia](#)

#### **Experimento: ley de la inercia**

- **Paso 1.** Ata un objeto a una cuerda y hazlo girar varias veces.



## Figura 1

### Experimento ley de la inercia



Nota. Tomado de *Fuerzas y movimiento de los objetos [Ilustración]*, por Gobierno de México, 2021, [NEM](#), CC BY 4.0.

- **Paso 2.** Esto pasa porque, al soltar la cuerda, la fuerza que estás aplicando cambia y, por inercia, sale disparado en línea recta.

Podemos notar en el experimento realizado, cuando sueltas la cuerda, la fuerza centrífuga que mantenía al objeto en movimiento circular deja de actuar instantáneamente, pero el objeto tiende a continuar moviéndose en línea recta debido a la ley de la inercia de Newton. La ley de la inercia establece que un objeto en movimiento tiende a permanecer en movimiento a una velocidad constante en línea recta, a menos que una fuerza externa actúe sobre él. En este caso, la fuerza externa que estaba manteniendo al objeto en movimiento circular (la tensión de la cuerda) desaparece cuando sueltas la cuerda. Como resultado, el objeto sale disparado en línea recta debido a su inercia. La dirección y la velocidad de este movimiento en línea recta depende de la velocidad tangencial y la dirección en la que se encontraba justo antes de soltar la cuerda.



## Segunda ley de Newton o ley de la causa-efecto

Esta ley establece que:

“La aceleración de un objeto es directamente proporcional a la fuerza que actúa sobre él e inversamente proporcional a la masa” (Fernández, 2004, p. 49).

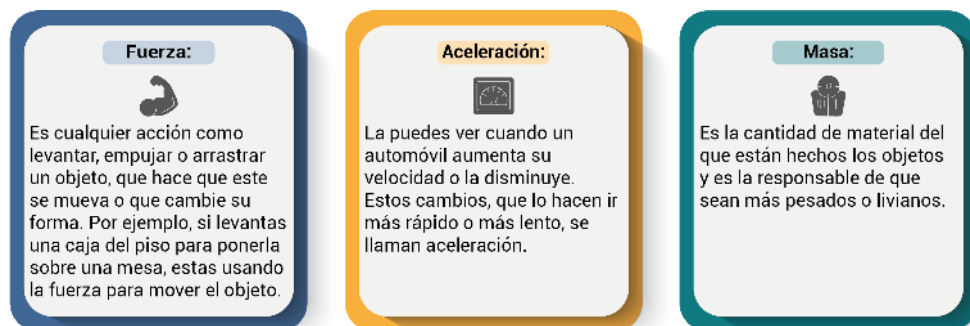
Lo anterior sugiere que, para que un objeto alcance una alta velocidad, es necesario aplicar una cantidad significativa de fuerza, y, además, que la velocidad del objeto está relacionada con su peso, es decir, si es ligero o pesado. Por ejemplo: cuando María intenta lanzar una pelota de béisbol, se da cuenta de que, al aplicar más fuerza en su lanzamiento, la pelota viaja a mayor velocidad. Sin embargo, cuando María decide lanzar una pelota de tenis con la misma cantidad de fuerza que usó para la pelota de béisbol, la pelota de tenis se desplaza mucho más rápido porque es considerablemente más liviana que la de béisbol. Esto ilustra cómo la fuerza aplicada afecta la velocidad de un objeto, pero también cómo la masa del objeto influye en su capacidad para acelerar o moverse a velocidades diferentes.

Como se evidencia, esta ley se enfoca en cómo cambia la velocidad de un objeto bajo la influencia de una fuerza y dependiendo de su masa. En ella, Newton nos proporciona una fórmula precisa que nos permite cuantificar la relación entre fuerza, masa y aceleración, lo que resulta esencial para comprender el comportamiento de los objetos en movimiento en el mundo físico. Es por ello que, antes de continuar, revise la siguiente figura en la que se establece una explicación teórica a los tres elementos que interactúan en esta ley.



## Figura 2

### Elementos que interactúan en la segunda ley de Newton



Nota. Tacuri, D., 2023.

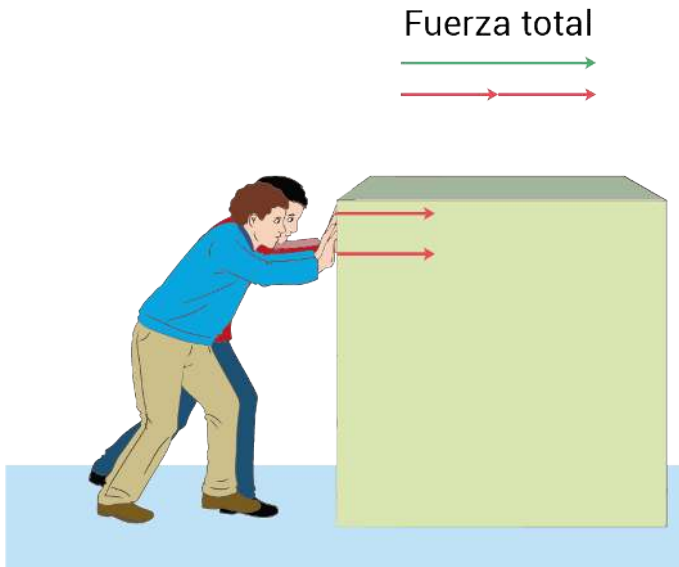
Como podemos ver en la figura 2, estos tres elementos son fundamentales en la segunda ley de Newton porque juntos forman la ecuación que describe la relación cuantitativa entre las fuerzas que actúan sobre un objeto y cómo este objeto se acelera en respuesta a esas fuerzas. Estos conceptos son esenciales para entender cómo interactúan los objetos en el mundo físico y cómo cambia su movimiento en función de las fuerzas aplicadas.

Para comprender mejor le invito a revisar el siguiente vídeo sobre la [Segunda ley de Newton](#).

Mediante la observación atenta al vídeo, podemos establecer que en la segunda ley de Newton la fuerza neta aplicada a un objeto es igual a la masa del objeto multiplicada por su aceleración ( $F = m \cdot a$ ). Demos un paso más profundo en el tema mientras exploramos la figura que se encuentra a continuación, la cual se enfoca en la segunda ley de Newton.

### Figura 3

#### Fuerza



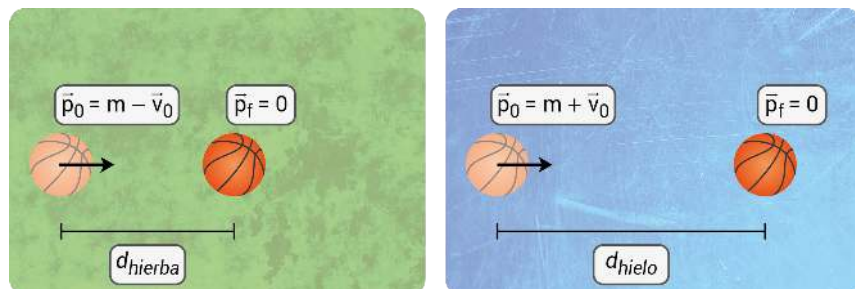
*Nota. Adaptado de Segunda Ley de Newton [Ilustración], por Ecured, s.f., [ecured](https://ecured.cu), CC BY 4.*

La fuerza es directamente proporcional al producto de la masa con la aceleración (entre más fuerza, más aceleración).

Imagina dos cuerpos A y B con la misma masa que se mueven a la misma velocidad sobre dos superficies horizontales distintas. Pasado cierto tiempo, A se detiene y un rato más tarde se detiene B. Aunque los dos tienen la misma cantidad de movimiento o momento lineal inicial, A lo pierde antes que B. Por tanto, podemos suponer que la intensidad de la interacción entre los cuerpos y el suelo, que hace que los dos cuerpos terminen deteniéndose, es mayor en el A que en el B.

## Figura 4

### Ley de la dinámica



Nota. Adaptado de Segunda Ley de Newton [Ilustración], por Fernández, J., s.f., [fisicalab](#), CC BY 4.0.

Con base en las figuras 3 y 4, podemos darnos cuenta de que la segunda ley de Newton es totalmente válida, es decir, que las aceleraciones que experimenta un cuerpo son proporcionales a las fuerzas que recibe.

Ahora, cómo relacionamos la segunda ley de Newton con la química. Bueno, esta se relaciona con el estudio de cómo las fuerzas externas pueden afectar las velocidades de reacción química. *Por ejemplo*, en una reacción química, si se aumenta la concentración de los reactivos, la frecuencia de choques entre las partículas aumenta, lo que puede aumentar la tasa de reacción.

*Le invito a llevar a cabo una prueba. ¿Está dispuesto a realizar el siguiente experimento?*

El experimento que vamos a realizar se trata de la percepción de que se necesita más esfuerzo para mover un mueble grande y pesado en comparación con uno más pequeño y liviano, esto se debe a factores como la masa, la inercia, la fricción y la superficie de contacto. Los objetos más grandes y pesados requieren más fuerza para vencer su resistencia al movimiento y, por lo tanto, pueden parecer más difíciles de mover en comparación con objetos más pequeños y livianos.



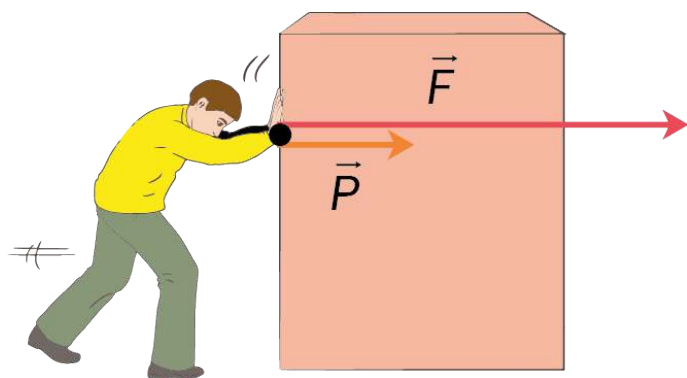
## Experimento: fuerza

- **Paso 1.** Empuja un mueble grande y pesado. Sentirás que debes hacer mucho esfuerzo para moverlo.
- **Paso 2.** Intenta mover una mesa o mueble más pequeño y liviano.

Verás que avanza un poco más.

### Figura 5

#### Experimento fuerza



Nota. Adaptado de *Segunda Ley de Newton* [Ilustración], por Fernández, J., s.f., [fisicalab](#), CC BY 4.0.

Podemos darnos cuenta de que en el experimento realizado comprobarás que los objetos, entre más pesados, necesitan más fuerza para acelerar y moverse. Ahora tu tarea es identificar dónde aparecen exactamente los tres elementos antes mencionados (fuerza, masa y aceleración).

## Tercera ley de Newton o la ley de la acción o reacción

Esta ley establece que:

“Para cada acción hay una reacción igual y en el sentido opuesto” (Newton, 1687). Esto significa que cuando un objeto realiza una acción, como moverse, empujar o presionar a otro objeto, el segundo objeto responde aplicando una fuerza equivalente en la dirección opuesta. Pero, ¿cómo reaccionan estos

*objetos en la práctica?* En su mayoría, ejercen resistencia o incluso pueden ejercer fuerza en sentido contrario. Para entender un poco mejor este tema, lea el siguiente ejemplo: cuando se dispara un rifle, la bala es expulsada hacia delante con una gran fuerza. A su vez, el rifle experimenta una fuerza igual y opuesta hacia atrás, lo que se conoce como retroceso. Este retroceso es lo que hace que el rifle retroceda en el hombro de la persona que realiza tal acción. Este ejemplo ilustra cómo las fuerzas siempre vienen en pares de acción y reacción, de acuerdo con los principios de Newton.

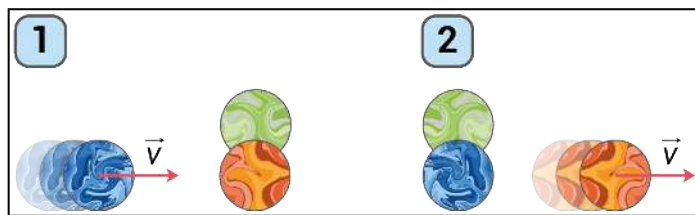
Para comprender mejor el tema, le invito a revisar el siguiente vídeo sobre [La tercera ley de Newton](#).

La observación detenida del video permite establecer que en realidad a toda acción le corresponde una reacción igual, pero en sentido contrario; lo que quiere decir que las acciones mutuas de dos cuerpos siempre son iguales y dirigidas en sentido opuesto. A continuación, veamos un ejemplo, en el que se podrá constatar cómo los conceptos teóricos detrás de la tercera ley de Newton se aplican en situaciones prácticas.

**Ejemplo:** imagina una partida de canicas (figura 6), todas con igual masa. Cuando lanzas una canica contra otra y se golpean, es probable que veas cómo la primera de ellas se para, y la segunda adquiere una velocidad muy similar a la que tenía la primera.

### Figura 6

*Ejemplo de la tercera ley de Newton*



*Nota.* Adaptado de *Tercera Ley de Newton* [Ilustración], por Fernández, J., s.f., [fisicalab](#), CC BY 4.0.

*Partida de canicas y principio de acción – reacción*

La canica azul avanza a una velocidad "X". A la derecha, la canica azul queda prácticamente detenida tras golpear a la canica roja, de igual masa que la primera. La roja, entonces, se pone en movimiento con una velocidad "X" muy similar a la que tenía la azul.

Podemos comprobar que, para que ambas canicas modifiquen su velocidad, han tenido que verse sometidas a fuerzas.

Como se puede evidenciar en la figura anterior, la tercera ley de Newton es totalmente válida, es decir, las fuerzas de acción y reacción tienen el mismo módulo y dirección, pero sentidos contrarios. Quizá se pregunte, *¿por qué entonces no se anulan?* La respuesta es clara, estas fuerzas no se anulan mutuamente, ya que se aplican sobre cuerpos distintos.

Ahora, ¿cómo relacionamos la tercera ley de Newton con la química? Bueno, un ejemplo son las reacciones químicas en equilibrio, donde las reacciones directas e inversas ocurren simultáneamente a la misma velocidad. Además, en el contexto de la mecánica cuántica, esta ley también se aplica a la interacción de partículas subatómicas, como los electrones, que siguen principios de acción y reacción.

*Le propongo realizar una prueba. ¿Se anima a efectuar el siguiente experimento?*

El experimento a realizar se trata de empujar un objeto pesado hacia delante, se aplica una fuerza hacia delante sobre él. Según la tercera ley de Newton, por cada acción hay una reacción igual y opuesta. Esto significa que el objeto ejerce una fuerza igual y opuesta sobre ti, en este caso, una fuerza hacia atrás.



## Figura 7

### Experimento de la tercera ley de Newton



Nota. Adaptado de *Un niño jugando al fútbol [Ilustración]*, por brgfx, s.f., [freepik](#), CC BY 4.0.

- **Paso 1.** Empuja un mueble pesado mientras estás sentado sobre una silla con ruedas.
- **Paso 2.** Notarás que el mueble. Por el contrario, te devuelve la fuerza del empujón y te impulsa en sentido contrario. Esta ley establece que si un cuerpo aplica fuerza sobre otro, este último le aplicará al otro una fuerza de igual intensidad, pero en sentido contrario.

Como puede ver en los resultados tras la ejecución del experimento, la clave para entender la tercera ley de Newton es que siempre haya dos objetos interactuando. Mientras el objeto 1 ejerce una fuerza sobre el objeto 2, este último responde con una fuerza igual, pero en dirección opuesta. Dado que estás sentado en una silla con ruedas, tu cuerpo y la silla son libres de moverse. Entonces, cuando el mueble te empuja hacia atrás, te estás moviendo en la dirección opuesta, en línea con la ley de conservación del movimiento.



Ahora bien, para entender de mejor manera las tres leyes de Newton realicemos unos *ejemplos*, pero antes de ello, es necesario prestar atención a las estrategias didácticas que se deben seguir para la resolución correcta de los ejercicios:

1. **Lea cuidadosamente el problema:** debe leer todo el enunciado del problema con atención y asegurarse de comprender la pregunta o el objetivo del ejercicio.
2. **Identifique lo que se le pide:** es importante que identifique, subraye o anote los datos clave y la información relevante.
3. **Aplique conceptos y fórmulas:** utilice sus conocimientos y las fórmulas adecuadas para abordar el problema y asegurarse de entender cómo y por qué está aplicando estas fórmulas.
4. **Resuelve paso a paso:** realice los cálculos o procedimientos paso a paso de manera organizada.
5. **Explique el razonamiento:** si el ejercicio requiere una respuesta escrita o explicación, utilice un lenguaje apropiado, claro y coherente.
6. **Practique regularmente:** la práctica constante es fundamental para mejorar las habilidades, por lo que, resuelva una variedad de ejercicios para fortalecer sus conocimientos y habilidades.

Ahora bien, partamos desde la fórmula

$$F = m \cdot a$$

**Donde:**

**Unidades**

F = Fuerza neta aplicada.

(Newton)

m = masa del cuerpo.

(Kg)

a = aceleración que adquiere el cuerpo.  $\left(\frac{m}{s^2}\right)$



Tome en cuenta lo siguiente:

**Newton:** es la fuerza neta que, al actuar sobre una masa de un kilogramo, le impide una aceleración de un metro por segundo en cada segundo.

$$1 \text{ Newton} = (1 \text{ Kg})(1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$$

Equivalencia de Kgf a Newton

$$9.8 \text{ N} = 1 \text{ Kgf}$$

### Ejemplo 1.

A un cuerpo que tiene una masa de 3400 g, se le aplica una fuerza de 1,7 N; su aceleración en  $\text{m/s}^2$  es:

**Solución:**

Datos

$$m = 3400 \text{ g.}$$

$$F = 1.7 \text{ N}$$

$$a = ?$$

Aplicamos la fórmula  $F = m \cdot a$  y despejamos aceleración:

$$a = \frac{F}{m} = \frac{1.7 \frac{\cancel{\text{Kg}} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}}{3.4 \cancel{\text{Kg}}} = 0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Su aceleración es  $0.5 \text{ m/s}^2$



## Ejemplo 2.

Un hombre pesa 100 Kgf, va a descender desde una cierta altura, utilizando para ello una cuerda cuya carga de ruptura es de 90 Kgf. ¿Cuál debe ser la aceleración mínima con la que el hombre deberá de bajar para que la cuerda no se rompa?

### Solución:

Datos

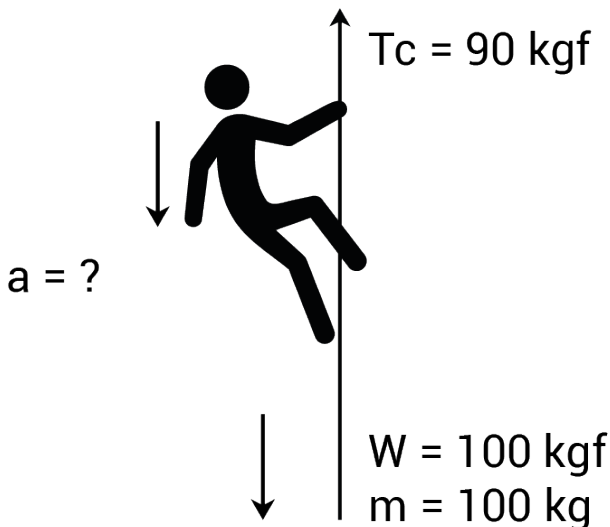
$$m_1 = 100 \text{ kg}$$

$$m_2 = 90 \text{ kg}$$

$$a = ?$$

### Figura 8

Masa de un cuerpo



Nota. Tacuri, D., 2023

Transformamos los kilogramos-fuerza (Kgf) a Newton:



$$T_C = 90 \text{ kgf} = 882 \text{ N} \quad W = 100 \text{ kgf} = 980 \text{ N}$$

Aplicamos la fórmula y despejamos aceleración:

$$a = \frac{F_N}{m} = \frac{W - T_C}{m} = \frac{950\text{N} - 882\text{N}}{100\text{Kg}} = 98 \frac{\cancel{\text{kg}} \text{ m}}{\cancel{100} \text{ s}^2} = 0.98 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Su aceleración es: **0.98 m/s<sup>2</sup>**



La resolución de problemas en física implica comprender el enunciado, identificar conceptos relevantes y aplicar fórmulas adecuadas. Se deben realizar cálculos cuidadosos, verificar la coherencia de la respuesta y explicar el proceso. La práctica constante y la comprensión profunda de los conceptos son clave para mejorar las habilidades en la resolución de problemas físicos.

Estoy seguro de que con esfuerzo y dedicación que usted refleja en el cumplimiento de las actividades que se proponen, en la guía didáctica, se logrará cumplir el resultado de aprendizaje deseado.



### Actividades de aprendizaje recomendadas

Para consolidar su conocimiento, le sugiero realizar las siguientes actividades recomendadas:

1. Realice el siguiente cuestionario sobre [las leyes de Newton](#).
2. Realice la lectura del siguiente artículo denominado [Las tres leyes de Newton](#), analice las diferentes situaciones que se presentan, seleccione ideas claves y elabore una infografía. Esto con el fin de apropiarse de la base conceptual referente a las leyes de Newton.

*Nota. Por favor, complete la actividad en un cuaderno o documento Word.*





3. Realice los siguientes experimentos para comprender mejor las leyes de Newton:

- **Primera ley:** coloque una tabla plana sobre dos sillas o soportes, luego; un objeto pequeño como una pelota o un vaso en el centro de la tabla. Compruebe que el objeto permanecerá en reposo hasta que se aplique una fuerza. Ahora aplica una fuerza suave en la dirección opuesta al objeto para que se desplace, demostrando que el objeto permanece en equilibrio hasta que se aplica una fuerza desequilibrante.
- **Segunda ley:** reúna varios objetos de diferentes masas, por ejemplo, pelotas, libros o latas. Coloque un carro de juguete en un suelo plano y liso. Luego, utilice una cuerda para aplicar una fuerza constante al carro y observe cómo varía la aceleración según la masa del objeto que coloques en el carro.
- **Tercera ley:** utilice dos globos inflados. Átelos juntos con una cuerda y permite que los globos se desinflen y se escapen. Observará que los globos se moverán en direcciones opuestas, lo que ejemplifica la tercera ley de Newton: por cada acción, hay una reacción igual y opuesta.

Claramente, estos experimentos prácticos son esenciales para comprender y apreciar las leyes fundamentales de Newton, ya que le permite interactuar directamente con los principios físicos subyacentes en situaciones del mundo real. A través de estas experiencias tangibles, los conceptos abstractos de la física se vuelven concretos y más fáciles de asimilar. Por lo que, le recomiendo llevarlos a la práctica.

*¡¡Ánimo usted puede!!*





## Unidad 1. Movimiento

### 1.3 Tipos de movimiento de objetos y su relación con la química

Como se dijo anteriormente, movimiento es el cambio de posición de un objeto en relación con el tiempo. Según Serway (2018), movimiento es “la variación del sitio en el que se encuentra un cuerpo” (p. 71), pero ¿Cuáles son esos tipos de movimiento?

Primeramente, veamos el **Movimiento Rectilíneo Uniforme (M.R.U.)**

Como su nombre lo indica, el movimiento rectilíneo se da cuando un objeto se desplaza en línea recta y en una sola dirección, como un cohete. Pero entonces, ¿en qué momento pasa de ser un movimiento rectilíneo normal a un movimiento rectilíneo uniforme?, observe el siguiente vídeo para la explicación: [Movimiento rectilíneo uniforme](#).

En el vídeo observado, puede darse cuenta de que la palabra uniforme está relacionada con el movimiento de un objeto cuya velocidad es constante, es decir, que no tiene variaciones. Y si agregamos las palabras movimiento rectilíneo a esta descripción, comprenderá que estamos hablando de un objeto que no solo se desplaza en una trayectoria recta en una única dirección, sino que también lo hace manteniendo una velocidad constante, sin experimentar cambios en su aceleración en ningún momento.

A primera vista, el concepto de Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU) no puede parecer directamente relacionado con la química, ya que el MRU es un tema de la física que se enfoca en describir el movimiento de objetos en línea recta a una velocidad constante. Sin embargo, hay algunas conexiones indirectas entre el MRU y la química que pueden ser destacadas. Para una mejor comprensión, analicemos el siguiente módulo didáctico, el cual nos ayudará a establecer relaciones entre los conceptos presentados.



## Conexiones de MRU con la química

En el módulo didáctico observado nos damos cuenta de que, aunque estas conexiones son conceptuales y no representan una aplicación directa del MRU a la química, resaltan cómo los conceptos básicos de movimiento y el cambio en el tiempo son fundamentales tanto en la física como en la química para comprender cómo los sistemas evolucionan y cambian con respecto a diferentes parámetros.

Para entender el Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU) revisemos un par de *ejemplos* ilustrativos que contribuyen a comprender y aplicar los principios fundamentales de este movimiento. Pero antes de ello, es necesario prestar atención qué pasos se debe seguir para la resolución de problemas:

1. **Lea cuidadosamente el problema:** debe leer todo el enunciado del problema con atención y asegurarse de comprender la pregunta o el objetivo del ejercicio.
2. **Identifique lo que se le pide:** es importante que lo identifique, subraye o anote los datos clave y la información relevante.
3. **Aplique conceptos y fórmulas:** utilice sus conocimientos y las fórmulas adecuadas para abordar el problema y asegurarse de entender cómo y por qué está aplicando estas fórmulas.
4. **Resuelva paso a paso:** realice los cálculos o procedimientos paso a paso de manera organizada.
5. **Explique el razonamiento:** si el ejercicio requiere una respuesta escrita o explicación, utilice un lenguaje apropiado, claro y coherente.
6. **Practique regularmente:** la práctica constante es fundamental para mejorar las habilidades, por lo que, resuelva una variedad de ejercicios para fortalecer sus conocimientos y habilidades.

Ahora bien, para el ejemplo partamos desde la fórmula.

$$d = v \cdot t$$

**Donde:**

**Unidades**



$d$  = distancia recorrida. (m)

$v$  = la velocidad del móvil. ( $\frac{km}{h}$ )

$t$  = el tiempo que dura el movimiento. (hora)

### Ejemplo 1:

Un móvil avanza con MRU a razón de 5 m/s durante 10 s. Calcular la distancia recorrida.

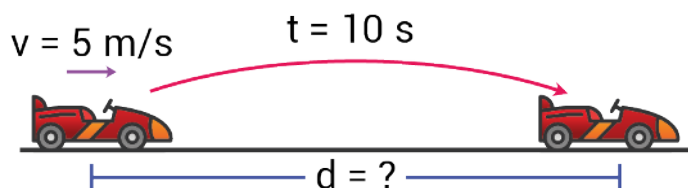
### Solución:

Sabemos que el móvil avanza con MRU y además se cuenta con los siguientes datos:

- **Rapidez:**  $v = 5 \text{ m/s}$ .
- **Tiempo:**  $t = 10 \text{ s}$ .
- **Distancia:**  $d = ?$

### Figura 9

*Movimiento rectilíneo uniforme*



*Nota. Tacuri, D., 2023.*

Calcularemos la distancia «d» empleando la fórmula:

$$\begin{aligned}
 d &= v \cdot t \\
 d &= 5 \frac{m}{s} \cdot 10s \\
 d &= 5 \frac{m}{\cancel{s}} \cdot 10 \cancel{s} \\
 d &= 50 m
 \end{aligned}$$

La distancia recorrida por el auto es de **50 metros**.

### Ejemplo 2.

Una bicicleta avanza con MRU recorriendo 3 kilómetros en 1500 segundos.

¿Con qué rapidez avanza?

### Solución:

En este caso, podemos ver que la bicicleta avanza con MRU, es decir, con rapidez constante. Además, podemos ver que la distancia está expresada en kilómetros, lo cual no nos conviene, es mejor trabajar en metros. Para convertir kilómetros a metros, solo tenemos que multiplicar por 1000.

$$d = 3 \text{ km} = 3 \times 1000 \text{ m} = 3000 \text{ m}$$

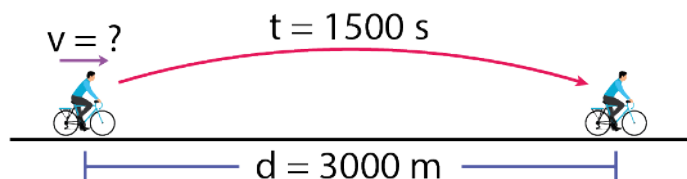
### Datos:

- **Tiempo:**  $t = 1500 \text{ s}$ .
- **Distancia:**  $d = 3000 \text{ m}$ .
- **Rapidez:**  $v = ?$



**Figura 10**

*Rapidez constante*



*Nota. Tacuri, D., 2023.*

Dado que nos enfrentamos a la tarea de calcular la velocidad en estos escenarios, utilizaremos nuestro enfoque tradicional de análisis a través del triángulo d-v-t (distancia-tiempo-velocidad) y revisaremos la fórmula de la velocidad constante “v” de acuerdo con los datos proporcionados en cada ejemplo.

$$\begin{aligned}v &= \frac{d}{t} \\v &= \frac{3000m}{1500s} \\v &= \frac{3000m}{1500s} \\v &= 2 \frac{m}{s}\end{aligned}$$

La rapidez con la que avanza la bicicleta es de **2 m/s**.

Siguiendo con nuestro análisis de los conceptos fundamentales del movimiento rectilíneo uniforme, ahora, con estas herramientas en mente, avancemos hacia un nuevo territorio de estudio: **el movimiento rotatorio**.

El movimiento rotatorio se refiere al tipo de movimiento en el que un objeto gira o rota alrededor de un eje fijo. A diferencia del movimiento traslacional, en el cual un objeto se mueve en línea recta de un lugar a otro, el movimiento rotacional implica un cambio en la orientación del objeto alrededor de un punto central o un eje de rotación. Este tipo de movimiento es fundamental para comprender cómo los objetos rígidos, como discos, esferas y palancas, se comportan cuando giran.

No debemos confundirnos entre movimiento rotacional y movimiento circular, pero ¿cuál es la diferencia? A continuación, le invito a revisar el siguiente módulo didáctico donde le explico sobre esta diferencia.

### [Movimiento rotatorio y circular](#)

En el módulo didáctico observado podemos darnos cuenta de que el movimiento rotacional es un término más general que se refiere al giro de un objeto alrededor de un eje fijo, mientras que el movimiento circular es un tipo específico de movimiento rotacional en el que un objeto sigue trayectorias circulares alrededor de un punto o un eje. Ambos conceptos están esencialmente relacionados y comparten muchos de los mismos principios físicos, pero se aplican a situaciones ligeramente diferentes.

Para obtener una comprensión más completa de este tema, le animo a que revise en la bibliografía básica el tema: [Movimiento circular](#).

La lectura nos da a entender que es un tipo de movimiento en línea recta en el que un objeto se desplaza a una velocidad constante. Se caracteriza por su simplicidad y previsibilidad. En el movimiento lineal, la velocidad no cambia con el tiempo, lo que significa que la aceleración es cero. Esto permite un fácil análisis matemático y es útil para comprender conceptos más complejos en la física. Aunque el movimiento lineal es un modelo simplificado, proporciona una base importante para el estudio del movimiento en la física.



### **Actividades de aprendizaje recomendadas**

Para interiorizar su conocimiento, lo invito a realizar las siguientes actividades:

1. Revise el siguiente artículo sobre [MRU](#), analice las diferentes situaciones cotidianas, seleccione ideas claves y diseñe un organizador gráfico. Realizar esta actividad le ayudará a consolidar conocimientos teóricos.



2. Realice los ejercicios planteados de la siguiente guía de ejercicios sobre el [Movimiento rectilíneo uniforme](#), los mismos que se encuentran con la solución.

*Nota. Por favor, complete las actividades en un cuaderno o documento Word.*

3. Diríjase a la plataforma de simulaciones interactivas Phet en la que podrá comprender y experimentar el concepto de movimiento rectilíneo uniforme de una manera práctica y visual. Y, en caso de tener dificultad para explorar la plataforma mencionada, visualice el vídeo

[¿Cómo utilizar la simulación “movimiento de un proyectil” disponible en Phet Colorado?](#)

Tome en cuenta que, en una MRU, la distancia recorrida es directamente proporcional al tiempo transcurrido. Su velocidad no cambia, lo que significa que no hay aceleración en el MRU. Aunque es un caso idealizado, el MRU proporciona una base para el estudio de movimientos más complejos y es esencial para la física y la ingeniería.

**¡Éxitos!**

## Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



### Semana 4

## Unidad 1. Movimiento

### 1.4 Cantidad de movimiento según la masa y velocidad de un objeto

La cantidad de movimiento, también conocida como momento lineal, es una cantidad física que describe el movimiento de un objeto en términos de su masa y su velocidad. Es una magnitud vectorial que tiene en cuenta tanto la magnitud de la velocidad como la dirección en la que se está moviendo un objeto.





Para comprender, partamos del siguiente ejemplo:

Imagine una situación en la que está parado en un pasillo estrecho de un supermercado, y se acercan hacia usted dos carros de compras. Uno de los carros lleva un refrigerífico, mientras que el otro contiene una pequeña lata de atún, y ambos están avanzando a la misma velocidad. En este momento, debe decidir cuál de los dos carros intentará detener, pero sin causar ningún daño.

En primer lugar, su intuición le sugerirá que es más factible detener el carro que transporta la lata de atún, dado que es más liviano que el refrigerífico, a pesar de que ambos carros se mueven a la misma velocidad. Esta situación resalta la importancia de considerar tanto la velocidad como la masa de un objeto al evaluar su movimiento y la fuerza requerida para cambiarlo.

Ahora, ¿qué sucedería si el carro que lleva la lata de atún se mueve a una velocidad mucho mayor que el carro con el refrigerífico, que se desplaza lentamente por el pasillo? La decisión se vuelve más complicada. Aquí es donde entra en juego el concepto de momento lineal, que nos ayudará a tomar la decisión adecuada. Al empujar un carro de supermercado, se puede notar que, a medida que aumenta su masa debido a la carga de productos, se vuelve más difícil de maniobrar. Y, si además sube a alguien en el carro, tendrá que aplicar un esfuerzo adicional para evitar colisiones, ya que cualquier choque podría causar un daño mayor debido al momento lineal.

Ahora bien, le planteo esta situación sencilla para reflexionar:

- Un vehículo de 2 toneladas se desplaza a una velocidad de 60 km/h y se colisiona con un camión de 5 toneladas que se mueve a 20 km/h.
- ¿Cuál de los dos vehículos posee una cantidad de movimiento mayor: el automóvil o el camión?
- ¿A qué velocidad debería viajar el automóvil para igualar su cantidad de movimiento a la del camión?

Podemos concluir con base en la situación planteada que, la colisión entre un vehículo de 2 toneladas a 60 km/h y un camión de 5 toneladas a 20 km/h destaca la importancia de la energía cinética y la masa en las colisiones. El



vehículo más pesado (camión) tendrá una mayor inercia y, por lo tanto, sufrirá menos cambio en su velocidad. Este ejemplo ilustra cómo la conservación del impulso y la energía son cruciales en situaciones de colisión. En el tráfico, es esencial considerar la velocidad relativa y las masas de los vehículos para prevenir accidentes y minimizar daños.

Además, resalta la necesidad de practicar la conducción segura y cumplir con las reglas de tránsito.

Para entender el momento lineal, revisemos un par de ejemplos ilustrativos que contribuyen a comprender y aplicar los principios fundamentales. Pero antes de ello, es necesario prestar atención a los pasos se deben seguir para la resolución de problemas:

1. **Lea cuidadosamente el problema:** debe leer todo el enunciado del problema con atención y asegurarse de comprender la pregunta o el objetivo del ejercicio.
2. **Identifique lo que se le pide:** es importante que identifique, subraye o anote los datos clave y la información relevante.
3. **Aplique conceptos y fórmulas:** utilice sus conocimientos y las fórmulas adecuadas para abordar el problema y asegurarse de entender cómo y por qué está aplicando estas fórmulas.
4. **Resuelva paso a paso:** realice los cálculos o procedimientos paso a paso de manera organizada.
5. **Explique el razonamiento:** si el ejercicio requiere una respuesta escrita o explicación, utilice un lenguaje apropiado, claro y coherente.
6. **Practique regularmente:** la práctica constante es fundamental para mejorar las habilidades, por lo que, resuelva una variedad de ejercicios para fortalecer sus conocimientos y habilidades.

Ahora bien, para el ejemplo partamos desde la fórmula.

$$\vec{c} = m \cdot \vec{v}$$

**Donde:**

**Unidades**



$$\vec{C} = \text{momento lineal.} \quad \left(\frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}\right)$$

$$m = \text{masa del cuerpo.} \quad (\text{kg})$$

$$\vec{v} = \text{velocidad del cuerpo.} \quad \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$$

### Ejemplo 1.

Una camioneta de masa  $m = 6000 \text{ kg}$  describe una trayectoria rectilínea y horizontal con una velocidad de  $20 \text{ m/s}$ . Determinar la cantidad de movimiento.

### Solución:

### Datos:

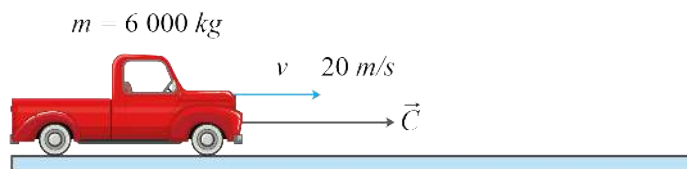
$$m = 6000 \text{ kg.}$$

$$v = 20 \text{ m/s.}$$

$$C = ?$$

### Figura 11

Trayectoria rectilínea y horizontal



Nota. Tacuri, D., 2023.



Como podemos apreciar, la camioneta posee una masa y a su vez una velocidad con cierta trayectoria rectilínea y horizontal, entonces anotando nuestros datos.

Si bien el problema es muy sencillo, puesto que la cantidad de movimiento lo conforma la masa por la velocidad, entonces tenemos:

$$c = mv$$

$$c = (6000\text{kg}) \cdot (20\frac{\text{m}}{\text{s}}) = 120000\frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$$

Por lo que, la cantidad de movimiento es de: **120 000 kg m/s**. En la misma dirección de la velocidad, es decir, horizontalmente.

### Ejemplo 2.

Un ciclista con una masa de 70 kg consigue recorrer 30 m en 10 segundos con velocidad constante. Si la bicicleta tiene 3 kg, ¿cuál es la intensidad de cantidad de movimiento en conjunto?

### Solución:

En esta circunstancia, se plantea una problemática similar a la inicial, con la particularidad de que ahora es necesario tener en cuenta la masa de la bicicleta. Antes de abordar este aspecto, es relevante destacar que tanto el ciclista como la bicicleta se desplazan a la misma velocidad. Por lo tanto, en nuestros datos, debemos incluir lo siguiente:

### Datos:

$$m_1 = 70 \text{ kg.}$$

$$m_2 = 3 \text{ kg.}$$

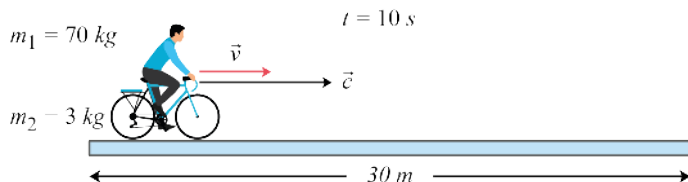
$$d = 30 \text{ m.}$$



$$t = 10 \text{ s.}$$

## Figura 12

### Velocidad constante



Nota. Tacuri, D., 2023.

Como no tenemos directamente la velocidad, la pasamos a calcular mediante la fórmula del MRU.

$$v = \frac{d}{t} = \frac{30m}{10s} = 3 \frac{m}{s}$$

Por lo que nuestra velocidad es de **3 m/s**.

Ahora ya podemos aplicar la fórmula para la cantidad de movimiento:

$$C_T = m_1 v + m_2 v$$

Observe que la cantidad de movimiento total o del sistema se puede expresar de esta forma:

$$C_T = (m_1 + m_2) v$$

Sustituyendo nuestros datos:

$$C_T = (m_1 + m_2) v = (70kg + 3kg) \left(3 \frac{m}{s}\right) = 219kg \cdot \frac{m}{s}$$

Por lo que la cantidad de movimiento es de: **219 kg m/s**.

Los ejemplos presentados ilustran la aplicación del concepto de cantidad de movimiento en situaciones donde se considera la masa y la velocidad de objetos en movimiento. Lo que nos permite deducir que la cantidad de

movimiento es una magnitud fundamental en la física, que nos permite comprender cómo las propiedades de un objeto y su velocidad influyen en su comportamiento en situaciones cotidianas y en colisiones.



Para ampliar los conocimientos en este tema le invito a revisar de la bibliografía básica el tema: [Movimiento rectilíneo uniforme \(MRU\)](#).

La lectura respectiva conlleva deducir que este tema es importante en la física por varias razones fundamentales que van desde la descripción y predicción del movimiento de objetos hasta la comprensión de las interacciones y la conservación de la cantidad de movimiento en sistemas físicos.



### Actividades de aprendizaje recomendadas

Hasta este punto hemos reflexionado sobre la cantidad de movimiento o momento lineal, no obstante, para mejor conocimiento del tema, le invito a desarrollar las siguientes actividades.

1. Revise el siguiente artículo sobre [Conservación de la cantidad de movimiento lineal](#), analice las diferentes situaciones cotidianas, seleccione ideas claves y diseñe una presentación con conceptos, ejemplos reales y prácticos.
2. Diríjase a la plataforma [Phet](#) de simulación interactiva y resuelva las actividades con relación al [movimiento de un proyectil](#). Y, en caso de tener dificultad para explorar el contenido, visualice el siguiente video sobre [Cómo utilizar la simulación "movimiento de proyectil"](#).
3. Es necesario verificar lo que aprendió en el desarrollo de esta unidad, por lo que, le sugiero desarrollar la autoevaluación 1. No obstante, si en algún punto llega a tener complejidad, le recomiendo volver al inicio de este acápite para que no tenga vacíos en su proceso de aprendizaje; además, puede tomar en cuenta la guía didáctica o fuentes académicas externas.





## Autoevaluación 1

Instrucciones: encierre en un círculo los literales que contienen las respuestas correctas.

1. Cuando un objeto cambia de posición con respecto al tiempo, nos referimos a:
  - a. Movimiento.
  - b. Rapidez.
  - c. Caída libre.
2. Complete: El filósofo\_\_\_\_\_ mencionó que todos los\_\_\_\_\_ se debían a la naturaleza del objeto en\_\_\_\_\_, o a un empuje o tirón sostenido:
  - a. Galileo, objetos, velocidad.
  - b. Aristóteles, movimientos, movimiento.
  - c. Copérnico, movimientos, velocidad.
3. ( ) Analice la siguiente situación: si un automóvil se desplaza en línea recta desde un punto A hasta un punto B en una carretera, durante 2 horas, nos referimos a la velocidad.
4. Analice la siguiente situación: imagine que un corredor está participando en una carrera de 5 kilómetros en una pista circular. Durante un intervalo de tiempo de 30 minutos, el corredor completa una vuelta alrededor de la pista, nos referimos a:
  - a. Velocidad.
  - b. Rapidez.
  - c. Aceleración.



5. Analice la siguiente situación: imagine que un automóvil estaba inicialmente en reposo en un semáforo. Cuando el semáforo cambia a verde, el automóvil acelera hasta alcanzar una velocidad de 30 metros por segundo (m/s) en un tiempo de 6 segundos, con esta acción nos referimos a:

- a. Velocidad.
- b. Rapidez.
- c. Aceleración.

6. ( ) Analice la siguiente situación: supongamos que una persona camina desde su casa hasta la tienda. La ruta es lineal y tiene una longitud de 2 kilómetros, nos referimos a la distancia.

7. Analice lo siguiente: un objeto durará en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme a menos que una fuerza externa actúe sobre él, ¿a qué ley de Newton nos referimos?:

- a. Primera.
- b. Segunda.
- c. Tercera.

8. Analice la siguiente situación: imagine que está empujando un carrito de compras en un supermercado. El carrito de compras tiene una masa de 30 kilogramos. Si aplica una fuerza de empuje de 50 newtons en la dirección del pasillo, ¿a qué ley de Newton nos referimos?:

- a. Primera.
- b. Segunda.
- c. Tercera.

9. Analice la siguiente situación: cuando camina, empuja el suelo hacia atrás con sus pies. A su vez, el suelo ejerce una fuerza de igual magnitud, pero en dirección opuesta sobre usted, lo que le permite avanzar. En este evento, ¿a qué ley de Newton nos referimos?:

- a. Primera.





- b. Segunda.
- c. Tercera.

10. ( ) Analice la siguiente situación: supongamos que está empujando un mueble a lo largo de una habitación en una dirección horizontal. La fuerza que aplica sobre el mueble es de 50 newtons, y logra desplazarlo a lo largo de una distancia horizontal de 3 metros. La persona aplica un trabajo.

[Ir al solucionario](#)



Felicitaciones, ha completado la unidad 1, continuemos con el mismo entusiasmo la siguiente unidad.

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



## Semana 5

### Unidad 2. Energía

#### 2.1 La energía y la química, ¿cómo se relacionan?

“No hay que confundir nunca el conocimiento con la sabiduría. El primero nos sirve para ganarnos la vida; la sabiduría nos ayuda a vivir”.

Sorcha Carey.

Continuamos con el estudio de la segunda unidad sobre **energía, formas de energía, potencia y trabajo** aplicado a un cuerpo y su relación con la química.

Comencemos haciéndonos la siguiente pregunta: *¿por qué es importante la energía en nuestro diario vivir?*



La energía es crucial en nuestra vida diaria, ya que afecta prácticamente a todos los aspectos de cómo vivimos y funcionamos en la sociedad moderna. Desde nuestras necesidades básicas hasta nuestras aspiraciones y nuestros avances tecnológicos, es decir, la energía es un pilar fundamental que impulsa actividades y nuestro bienestar general. Claramente, la energía es esencial para la supervivencia de todas las formas de vida, si no démonos cuenta en los seres vivos, los cuales necesitamos energía para realizar actividades básicas como moverse, respirar, crecer y reproducirse.

Pero ¿cómo podemos relacionar este concepto con la física y la química? Descúbralo a continuación.

Cuando hablamos de energía en física, esta se define como la capacidad de un sistema para realizar el trabajo. Es una propiedad que se conserva en un sistema aislado, lo que significa que no puede crearse ni destruirse, solo puede transformarse de una forma a otra.

Cuando hablamos de energía en química, esta es una propiedad fundamental que juega un papel crucial en una amplia gama de procesos y fenómenos. La energía está involucrada en las interacciones entre átomos y moléculas, en las reacciones químicas y en la formación de enlaces químicos.

Pero cuando relacionamos a la energía con las dos áreas de conocimiento, esta desempeña un papel fundamental, ya que es una propiedad esencial que está involucrada en todas las interacciones y procesos que ocurren en el mundo físico y químico. Tanto en la física como en la química, la energía es una magnitud central que se relaciona con el movimiento, las transformaciones y las reacciones de la materia. Su relación es clara, profunda y fundamental, ya que ambas disciplinas comparten un enfoque en el estudio de cómo la energía se intercambia, se transforma y se relaciona con diferentes procesos y sistemas naturales.





Para una mayor comprensión del tema le recomiendo explorar y observar el siguiente video educativo titulado [¿Qué es energía?](#) [Física y química](#), el cual nos llevará a un viaje informativo que le permitirá desentrañar los fundamentos de la energía y su importancia en el mundo natural.

La observación del vídeo, le permite constatar que el concepto de energía establece un vínculo entre la física y la química, dado que ambas disciplinas comparten principios y leyes que explican el comportamiento de la energía y su interacción con diversos fenómenos naturales. La comprensión de este concepto resulta esencial en ambas áreas de estudio y ejemplifica la colaboración entre la física y la química para analizar aspectos concretos de nuestro entorno.



### Actividades de aprendizaje recomendadas

Hasta este punto hemos reflexionado sobre qué es la energía, por lo que, a continuación, se presenta un grupo de actividades que enriquecerá su conocimiento acerca de este tema.

1. Revise el siguiente artículo sobre, [Qué es la energía](#), analice las diferentes situaciones cotidianas, seleccione ideas claves y elabore un organizador gráfico. Realizar esta actividad le ayudará a interiorizar conocimientos teóricos.
2. Realice una lectura comprensiva de esta guía didáctica en el apartado Energía, y explique con definiciones y ejemplos mediante una infografía lo siguiente: en qué situaciones está ligada de las actividades cotidianas del ser humano está ligada la energía.

*Nota. Por favor, complete las actividades en un cuaderno o documento Word.*

3. Realice el siguiente experimento con el que podrá identificar cómo se libera la energía en una reacción química. Para ello, realice la reacción de descomposición del peróxido de hidrógeno utilizando levadura y



peróxido de hidrógeno. Esto generará oxígeno y agua, junto con calor. En este experimento, al combinar el peróxido de hidrógeno con levadura, observamos una transformación asombrosa. El peróxido de hidrógeno se descompone en oxígeno y agua, liberando no solo productos químicos nuevos, sino también una cantidad significativa de calor. Esta liberación de calor es una manifestación clara de la energía liberada durante la reacción química.



Sigamos avanzando con mucho entusiasmo la semana 6.

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



## Semana 6

### Unidad 2. Energía

#### 2.2 Formas de energía y su relación con la química

Haciendo hincapié a lo mencionado en la semana anterior, la energía se define como una propiedad cuantitativa que describe la capacidad de un sistema para realizar el trabajo. Existe un concepto fundamental en la física que se conoce como el principio de conservación de la energía. Este principio establece que la energía no puede ser creada ni destruida, sino que solo puede cambiar de forma. Un ejemplo ilustrativo de esto es cuando un objeto cae desde una cierta altura con una velocidad inicial de cero. A medida que el objeto se acerca al suelo, toda su energía potencial gravitatoria se convierte en energía cinética, manifestándose como un aumento en su velocidad. Este principio de conservación de la energía rige en todos los fenómenos físicos, abarcando desde la caída de un objeto hasta la formación de una estrella.



La energía también puede ser guardada para su uso posterior. Por ejemplo, las pilas o baterías son dispositivos que almacenan energía química y la personalizan en energía eléctrica. Incluso los organismos vivos almacenan energía mediante lo que se conoce como “grasa” (lípidos) o azúcares.

A través de diversos procesos, el cuerpo transforma la energía química contenida en estas sustancias en otros tipos, como la energía térmica necesaria para mantener la temperatura corporal.

Ahora bien, tras este contexto reflexionemos sobre **los tipos de energía y su relación con la química**.

Los diferentes tipos de energía en física y química están interconectados y pueden transformarse de una forma a otra, debido a las propiedades y las interacciones de las partículas y las sustancias. Le invito a explorar en el siguiente módulo didáctico, donde se presentan algunas formas en las que se relacionan los tipos de energía en ambas disciplinas.

### [Tipos de energía y relación con la química](#)

Una visualización detenida y crítica del módulo didáctico conlleva concluir en que la física y la química comparten una relación interna en cuanto a cómo la energía se interconecta y se transforma entre diferentes formas en diversos contextos. La comprensión de cómo estas formas de energía interactúan es esencial para entender muchos fenómenos naturales y procesos tecnológicos.



Para obtener una comprensión más completa de este tema, le animo a revisar de la bibliografía básica el tema: [Tipos de energía](#)

Concluimos que la energía es la capacidad de hacer trabajo o producir cambios en el sistema, es esencial en todos los procesos físicos y naturales. La ley de conservación de la energía establece que la energía no se crea ni se destruye, solo se transforma de una forma a otra.

### **La energía cinética**



La energía cinética se origina en un cuerpo a raíz de su movimiento. Esta forma de energía representa la capacidad inherente o habilidad que permite a un objeto transformarse desde la inmovilidad o el reposo hasta adquirir una velocidad específica (Burbano, 2004).

Cuando un objeto se encuentra en reposo, su nivel de energía cinética es cero. A medida que este objeto se pone en movimiento y experimenta una aceleración, su energía cinética se incrementa gradualmente. Para que retorne a su estado inicial de reposo, el objeto requerirá recibir una cantidad equivalente de energía, pero con un signo opuesto o negativo, para contrarrestar su movimiento previo.

Un objeto en movimiento puede transmitir su energía cinética a otros objetos mediante colisiones o puede transformarse en otras formas de energía, como la energía potencial, que queda almacenada en la posición del objeto. Por ejemplo, imagine que un estudiante se encuentra en una clase de astronomía y desea arrojar una bola de papel en una papelerera.

Después de calcular las distancias, la fuerza requerida y trazar la trayectoria, el estudiante debe impartir una cantidad específica de energía cinética a la bola para que esta se desplace desde su mano hasta la papelerera.

En el momento en que la bola se libera de su mano, comienza a acelerar, y su nivel de energía cinética aumenta desde cero (cuando estaba en reposo en la mano del estudiante) hasta un valor "X", que depende de la velocidad alcanzada. En el caso de un lanzamiento de tipo arco, la bola alcanza su máxima energía cinética en el punto más alto de su trayectoria. A partir de ese punto, cuando inicia su descenso hacia la papelerera, su energía cinética empieza a disminuir gradualmente a medida que la fuerza cinética se reduce debido a la gravedad, al mismo tiempo que se convierte en energía potencial.

Cuando finalmente llega al fondo de la papelerera o toca el suelo y se detiene, la energía cinética de la bola vuelve a ser cero. Pero, si entre el momento del lanzamiento y la caída de la bola, otro estudiante decide interceptarla, deberá aplicar una fuerza contraria equivalente a la que el primer estudiante aplicó al



lanzarla. Ahora bien, tenga presente que, si, en lugar de una bola de papel se lanzará una bola de plomo (con una masa mucho mayor), se requeriría un mayor esfuerzo para detenerla.

Ahora que ya sabemos mucho más sobre la energía cinética y su definición, revisemos algunos ejemplos. Pero antes, es necesario prestar atención a los pasos que se deben seguir para una adecuada resolución de problemas:

1. **Lea cuidadosamente el problema:** debe leer todo el enunciado del problema con atención y asegurarse de comprender la pregunta o el objetivo del ejercicio.
2. **Identifique lo que se le pide:** es importante que lo identifique, subraye o anote los datos clave y la información relevante.
3. **Aplique conceptos y fórmulas:** utilice sus conocimientos y las fórmulas adecuadas para abordar el problema y asegurarse de entender cómo y por qué está aplicando estas fórmulas.
4. **Resuelva paso a paso:** realice los cálculos o procedimientos paso a paso de manera organizada.
5. **Explique el razonamiento:** si el ejercicio requiere una respuesta escrita o explicación, utilice un lenguaje apropiado, claro y coherente.
6. **Practique regularmente:** la práctica constante es fundamental para mejorar las habilidades, por lo que, resuelva una variedad de ejercicios para fortalecer sus conocimientos y habilidades.

Partamos desde la fórmula.

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

**Donde:**

**Unidades**

$$E_c = \text{energía cinética} \quad \text{Joules} \left( \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \right)$$

$$m = \text{masa del objeto.} \quad (\text{kg})$$



$v = \text{velocidad del objeto. } \left(\frac{m}{s}\right)$

### Ejemplo 1.

Calcule la energía cinética que lleva una bala de 0.006 kg si su velocidad posee una magnitud de 510 m/s.

### Solución:

Para calcular la energía cinética de una bala, primero debemos comprender que la energía cinética es una medida de la energía asociada al movimiento de un objeto. Esta energía depende de dos factores principales: la masa del objeto y su velocidad. Con esto claro, resolvamos el ejemplo identificando primero, los datos.

### Datos:

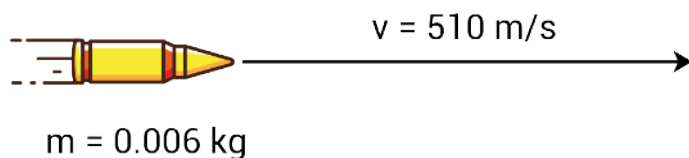
$$E_c = ?$$

$$m = 0.006 \text{ kg.}$$

$$v = 510 \text{ m/s.}$$

### Figura 13

*Energía cinética*



*Nota. Tacuri, D., 2023.*

Iniciemos el cálculo utilizando la fórmula correspondiente:

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





Ahora, reemplacemos los datos en la fórmula y realicemos los cálculos paso a paso.

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}(0.006kg)(510\frac{m}{s})^2 = 780.3J$$

Finalmente, obtenemos un valor de energía cinética de **780.3 J**.

## Ejemplo 2.

¿Cuál es la energía cinética de un balón de basquetbol si pesa 9 N y lleva una velocidad de magnitud de 24 m/s?

### Solución:

Como puede evidenciarse en este ejemplo, no se proporciona la masa del balón, pero sí su peso. Entonces, a partir de la fórmula correspondiente al peso, podemos determinar la masa. Por lo tanto, se realizará la derivación de la fórmula:

$$P = mg$$

Despejando a "m"

$$m = \frac{P}{g}$$

Sustituyendo los datos y recordando que la gravedad =  $9.8 \text{ m/s}^2$ .

$$m = \frac{P}{g} = \frac{9N}{9.8\frac{m}{s^2}} = 0.92kg$$

Obtenemos que la masa del balón es de **0.92 kg**.

Ahora sí, con el valor de la masa del balón, ya puede anotar los datos para encontrar la energía cinética.

### Datos:



$$E_c = ?$$

$$m = 0.92 \text{ kg.}$$

$$v = 24 \text{ m/s.}$$

### Figura 14

Velocidad de un balón



Nota. Tacuri, D., 2023.

Y, al sustituir los datos en la fórmula:

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

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}(0.92\text{kg})(24\frac{\text{m}}{\text{s}})^2 = 264.96\text{J}$$

Obtendrá un valor de energía cinética de **264.96 J**.

Realizar una lectura y una valoración crítica a los ejemplos conlleva deducir que la energía cinética es un concepto esencial en el ámbito de la física y desempeña un papel fundamental en la comprensión y el análisis del movimiento de los objetos. Recuerde que la energía cinética se calcula mediante una fórmula que tiene en cuenta tanto la masa del objeto como su velocidad, y su comprensión es esencial para analizar y resolver una amplia variedad de problemas relacionados con el movimiento en el mundo físico.



Para ampliar este tema, le invito a revisar el siguiente vídeo sobre [energía cinética](#)

Luego de observar el vídeo, se puede concluir que la energía cinética emerge como un pilar fundamental en la física, revelando la estrecha relación entre el movimiento de los objetos, su masa y su capacidad para realizar trabajo. Además, que la conservación de la energía cinética en sistemas aislados subraya su importancia como una magnitud que no puede ser creada ni destruida, sino que puede transformarse en otras formas de energía. Así, la energía cinética se erige en una herramienta esencial para entender y describir el mundo físico que nos rodea.



### Actividades de aprendizaje recomendadas

Hasta este punto hemos reflexionado sobre los tipos de energía, no obstante, para interiorizar los conocimientos con base en este tema, desarrolle las siguientes actividades:

1. Revise el siguiente artículo sobre [Energía cinética](#), analice las diferentes situaciones cotidianas, seleccione ideas claves y diseñe una presentación en la que se sinteticen los conceptos clave y se muestre cómo se aplican en las situaciones cotidianas del artículo.

*Nota. Por favor, complete la actividad en un cuaderno o documento Word.*

2. Realice la siguiente evaluación sobre [tipos de energía](#).
3. Diríjase a la siguiente plataforma [Phet](#) de simulaciones interactivas en la que podrá comprender y experimentar los conceptos de [Energía cinética](#) de una manera práctica y visual. Y, en caso de tener dificultad para explorar la plataforma, visualice el siguiente video sobre [Cómo utilizar la plataforma](#).

Como conclusión, la energía es una propiedad fundamental que se manifiesta en diversas formas y se mide en Julios (J). Representa la capacidad de realizar trabajo o generar cambios en un sistema, las principales formas de energía incluyen la cinética (debida al movimiento), la potencial (debida a la posición), la térmica (debida a la temperatura) y



muchas otras. Comprender y aplicar los conceptos de energía es esencial en la física y tiene importantes implicaciones en numerosos fenómenos naturales y tecnológicos.

## Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



### Semana 7

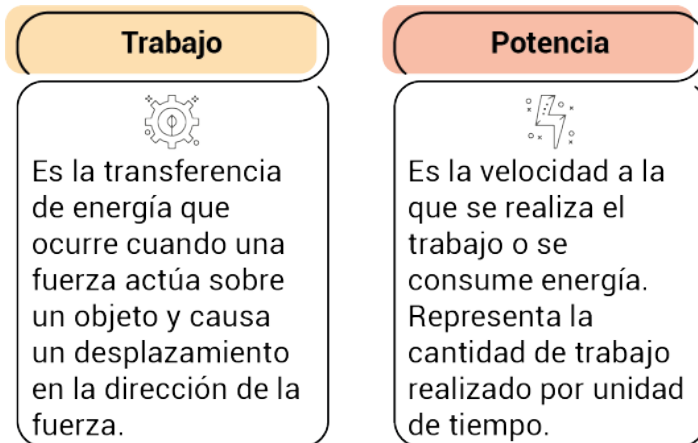
## Unidad 2. Energía

### 2.3 Potencia y trabajo aplicados a un cuerpo para su desplazamiento

Los conceptos de potencia y trabajo desempeñan un papel fundamental en la comprensión de cómo la energía se comporta y se transforma en una variedad de contextos y sistemas. Estas magnitudes son esenciales para describir la velocidad con la que se realiza el trabajo y para cuantificar la transferencia de energía en diversas interacciones físicas. Por lo que, a continuación, en la figura 15 veremos a detalle cada uno de los términos:

**Figura 15**

*Trabajo y potencia*



*Nota. Tacuri, D., 2023.*



La observación y análisis crítico de la figura anterior nos permite validar que el trabajo y la potencia son esenciales para comprender cómo la energía se relaciona con el movimiento, cómo se separa entre sistemas y cómo se optimizan procesos y sistemas en diferentes áreas de la ciencia, la tecnología y la ingeniería.

Ahora bien, en el caso del trabajo existe una acción negativa y otra positiva, y se produce, por ejemplo, cuando un hombre empuja un vehículo sin combustible por la calle o cuando una máquina hidráulica levanta una pesada caja de madera. En este caso, para llegar a una respuesta debe considerar la fuerza aplicada (con su respectiva dirección) y la distancia recorrida por el cuerpo en movimiento.

Veamos la diferencia entre los dos tipos de trabajo:

- **Trabajo positivo:** sucede cuando la fuerza aplicada se dirige en la misma dirección que el desplazamiento del objeto, lo que da lugar a una aceleración positiva.
- **Trabajo negativo:** sucede cuando la fuerza aplicada se opone al movimiento del objeto, lo que puede dar como resultado una aceleración negativa o desaceleración.



Entonces, el trabajo puede ser positivo o negativo según las circunstancias y la relación entre la fuerza aplicada y el desplazamiento. Para comprender mejor este tema le invito a revisar los siguientes vídeos sobre: Trabajo, y trabajo positivo y negativo.

El segundo vídeo observado desde una perspectiva analítica le permite identificar y validar que el trabajo se considera positivo cuando la fuerza aplicada y el desplazamiento ocurren en la misma dirección, mientras que se clasifica como trabajo negativo cuando tienen direcciones opuestas. Es decir, la interpretación de si el trabajo es positivo o negativo, depende de la relación entre la fuerza aplicada y el desplazamiento en una situación particular.



Generalmente, el cálculo del trabajo implica multiplicar la magnitud del componente de la fuerza que actúa en la dirección del movimiento por la magnitud del desplazamiento. En términos matemáticos, esto se expresa de la siguiente manera:

$$W = F \cdot d$$

**Donde:**

**Unidades**

W = es el trabajo realizado.

$$\text{Joules} = \left( \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \right)$$

F = es la fuerza aplicada.

$$\text{Newton} \left( \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \right)$$

d = es el desplazamiento efectuado por el cuerpo. (m)

Sin embargo, si la fuerza que impulsa el cuerpo se encuentra en una dirección inclinada con respecto a la dirección del desplazamiento, esto se representa mediante un ángulo "θ", y la fórmula se expresaría de la siguiente manera:

$$W = F \cdot d \cdot \cos(\theta)$$

Veamos los siguientes ejemplos, pero antes, preste atención a las indicaciones que se presentan a continuación para desarrollar efectivamente una resolución de problemas:

1. **Lea cuidadosamente el problema:** debe leer todo el enunciado del problema con atención y asegurarse de comprender la pregunta o el objetivo del ejercicio.
2. **Identifique lo que se le pide:** es importante que lo identifique, subraye o anote los datos clave y la información relevante.



3. **Aplique conceptos y fórmulas:** utilice sus conocimientos y las fórmulas adecuadas para abordar el problema y asegurarse de entender cómo y por qué está aplicando estas fórmulas.
4. **Resuelva paso a paso:** realice los cálculos o procedimientos paso a paso de manera organizada.
5. **Explique el razonamiento:** si el ejercicio requiere una respuesta escrita o explicación, utilice un lenguaje apropiado, claro y coherente.
6. **Practique regularmente:** la práctica constante es fundamental para mejorar las habilidades, por lo que, resuelva una variedad de ejercicios para fortalecer sus conocimientos y habilidades.

### Ejemplo 1.

Una persona aplica una fuerza de 0.25 Newtons sobre una esfera, lo que hace que la esfera se mueva a lo largo de una superficie horizontal sin resistencia. La esfera viaja una distancia de 12.5 metros. ¿Cuánto trabajo se realiza en la esfera debido a esta fuerza aplicada?, ¿Cuánta energía se transfiere de la persona a la esfera como consecuencia de esta acción?

### **Solución:**

Lo primero que debe hacer para resolver este ejemplo es anotar los datos:

### **Datos:**

$$F = 24 \text{ N.}$$

$$d = 12,5 \text{ m.}$$

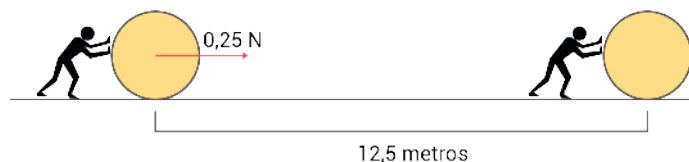
$$W = ?$$

$$E = ?$$



## Figura 16

### Aplicación de fuerza



*Nota. Tacuri, D., 2023.*

Según la fórmula de trabajo, este se calcula multiplicando fuerza por distancia. Por tanto, la magnitud del trabajo es:

$$W = 0.25 \text{ N} \times 12.5 \text{ m} = 3.125 \text{ J}$$

(El trabajo sobre la esfera fue de 3.125 julios).

Por otra parte, es conocido que la cantidad de energía transferida equivale a la medida del trabajo realizado. Por lo tanto, la persona transfirió 3,125 julios de energía a la esfera. Es fundamental destacar que, en los fenómenos físicos, las cosas no son tan simples. En algunos modelos de ejercicios se considerarán factores como las fuerzas de fricción, por ejemplo, pero siempre el trabajo realizado sobre un objeto corresponderá al valor de la energía que se le transfiere.

### Ejemplo 2.

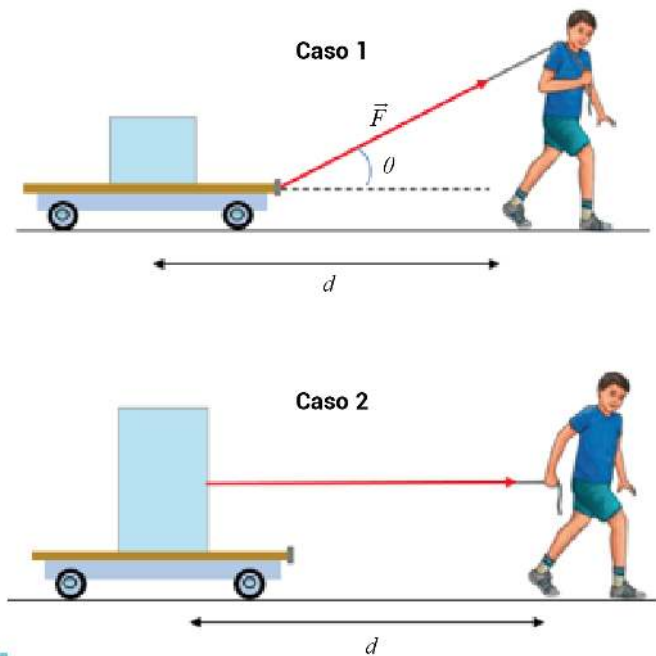
Observe las siguientes imágenes que representan dos situaciones en las que un niño está tirando de un carrito a lo largo de trayectorias rectas. En ambos casos, el niño aplica una fuerza a una carga en el carrito. En el primer caso, el niño tira del carrito con un ángulo de 60 grados y aplica una fuerza de 20 newtons. En el segundo caso, el niño tira del carrito con un ángulo de 0 grados (directamente hacia adelante) y también aplica una fuerza de 20 newtons. Calculemos el trabajo realizado en ambos casos. La distancia en la que el carrito se desplaza es de 8 metros.





**Figura 17**

*Aplicación de fuerza con un ángulo*



Nota. Tacuri, D., 2023.

**Solución:**

- **Caso 1:** anotemos los datos que tenemos para el primer caso.

Datos:

$F = 20 \text{ N}$ .

$d = 8 \text{ m}$ .

$\theta = 60^\circ$ .

Considerando los datos anteriores y sustituyendo en nuestra fórmula, tenemos.



$$W = Fd \cos \theta$$

$$W = (20 \text{ N})(8 \text{ m}) \cos 60^\circ$$

$$W = (20 \text{ N})(8 \text{ m}) \cos 60^\circ = 80 \text{ Nm} = 80 \text{ J}$$

Lo que sería igual a **80 Joules**.

Veamos el siguiente caso.

- **Caso 2:** anotemos los datos del segundo caso.

**Datos:**

$$F = 20 \text{ N.}$$

$$d = 8 \text{ m.}$$

$$\theta = 0^\circ.$$

Basándonos en los datos y reemplazándolos en la fórmula, tendremos:

$$W = (20 \text{ N})(8 \text{ m}) \cos 0^\circ = 160 \text{ Nm} = 160 \text{ J}$$

Eso sería un trabajo de **160 Joules**, prácticamente el doble de trabajo que el caso 1.

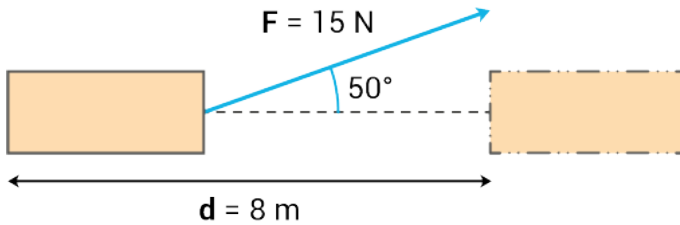
**Ejemplo 3:**

En la siguiente figura, observamos un bloque que está siendo arrastrado por una fuerza de 15 newtons, y esta fuerza forma un ángulo de 50 grados con relación a la dirección del desplazamiento. Vamos a calcular cuál será el trabajo realizado cuando el bloque se desplace a lo largo de una distancia de 8 metros.



### Figura 18

Aplicación de fuerza de 15 N



Nota. Tacuri, D., 2023.

### Solución:

Si examinamos el problema, notaremos que hay una pendiente en la dirección del desplazamiento de 8 metros. Esto sugiere que debemos utilizar la fórmula que involucra el ángulo theta. Comencemos registrando la información disponible:

#### Datos:

$$F = 15\text{ N.}$$

$$d = 8\text{ m.}$$

$$\theta = 50^\circ.$$

Aplicando la siguiente fórmula:

$$W = Fd \cos \theta$$

Y sustituyendo los datos, obtenemos:

$$W = Fd \cos \theta = (15\text{ N})(8\text{ m}) \cos 50^\circ = 77.13\text{ J}$$

Por lo que el trabajo realizado será de **77.13 J**.



Si el tema ya está claro, continuemos con la potencia y, como se mencionó previamente, esta se trata de la cantidad de trabajo realizado o de la cantidad de energía transferida en un período de tiempo determinado. La potencia nos proporciona una medida de la rapidez con la que se lleva a cabo un trabajo o cuánta energía se transfiere en un lapso de tiempo específico.

La potencia es importante porque nos da información sobre la rapidez con la que se realiza un trabajo o se transfiere energía. Pero, si el tema le resulta un poco difícil de comprender, le invito a revisar el siguiente vídeo sobre [Qué es la potencia](#).

La observación del video le permitirá descifrar que una mayor potencia conlleva la ejecución de una mayor cantidad de trabajo en un intervalo de tiempo más reducido, mientras que, una potencia inferior señala que el trabajo se efectúa de manera más gradual. En términos prácticos, la potencia se aplica en una variedad de campos, como la ingeniería, la física aplicada, la tecnología y la mecánica, donde se busca entender y optimizar la eficiencia de máquinas y sistemas.

Realicemos algunos ejemplos, y partamos de la fórmula:

$$P = \frac{W}{t}$$

**Donde:**

**Unidades:**

*P = es la potencia desarrollada.      Watts( $\frac{J}{s}$ )*

*W = es el trabajo realizado.      Joules( $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$ )*

*t = es el tiempo empleado.      (s)*

Otra forma de expresar a la potencia es mediante la siguiente fórmula:



$$P = F \cdot v$$

**Donde:**

**Unidades:**

$$P = \text{potencia} \quad \text{Watts} \left( \frac{J}{s} \right)$$

$$F = \text{fuerza} \quad \text{Joules} \left( \frac{kg \cdot m^2}{s^2} \right)$$

$$v = \text{velocidad} \quad \left( \frac{m}{s} \right)$$

A continuación, se presentan algunos ejemplos que le permitirán relacionar los conceptos con ejemplos de situaciones reales:

### Ejemplo 1.

Calcular la potencia de una grúa que es capaz de levantar 60 bultos de cemento hasta una altura de 2.5 metros en un tiempo de 2 segundos, si cada bulto tiene una masa de 50 kg.

### Solución:

Vamos a anotar nuestros datos para la solución de este ejercicio, recordemos que se habla no de un solo bulto de cemento, sino de 60.

### Datos:

$$m = 50 \text{ kg} \cdot 60 = 3000 \text{ kg.}$$

$$h = 2.5 \text{ m.}$$

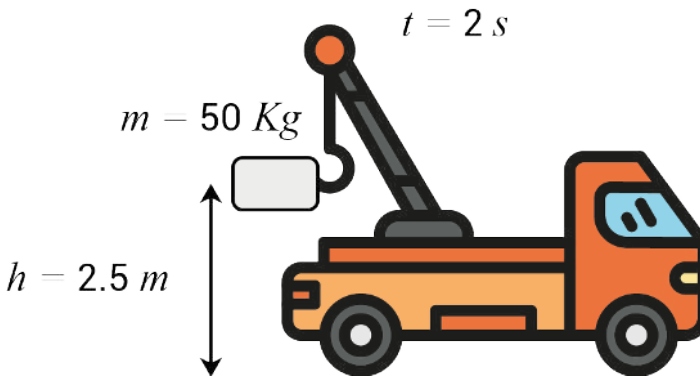
$$t = 2 \text{ s.}$$



**P = ?**

**Figura 19**

*Potencia*



*Nota. Tacuri, D., 2023.*

Con los datos obtenidos podemos pensar en la siguiente fórmula de potencia:

$$P = \frac{T}{t}$$

Aunque el trabajo sabemos que es el producto de la fuerza por distancia, entonces tenemos:

$$P = \frac{T}{t} = \frac{Fd}{t}$$

Recordar que la masa obtenida por los bultos de cemento es masa, pero no fuerza (o sea peso), entonces:

$$P = \frac{T}{t} = \frac{Fd}{t} = \frac{mgd}{t} = \frac{(3000\text{kg})(9.8\frac{\text{m}}{\text{s}^2})(2.5\text{m})}{2\text{s}} = 36750\text{W}$$

El resultado de la potencia mecánica efectuada por la grúa es de: **36 750 watts.**



## Ejemplo 2.

Calcular el tiempo que requiere un motor de un elevador cuya potencia es de 48 500 W, para elevar una carga de 6 450 N hasta una altura de 70 m.

### Solución:

En el ejemplo se cuenta con los siguientes datos.

### Datos:

$$P = 48\,500\text{ W.}$$

$$h = 70\text{ m.}$$

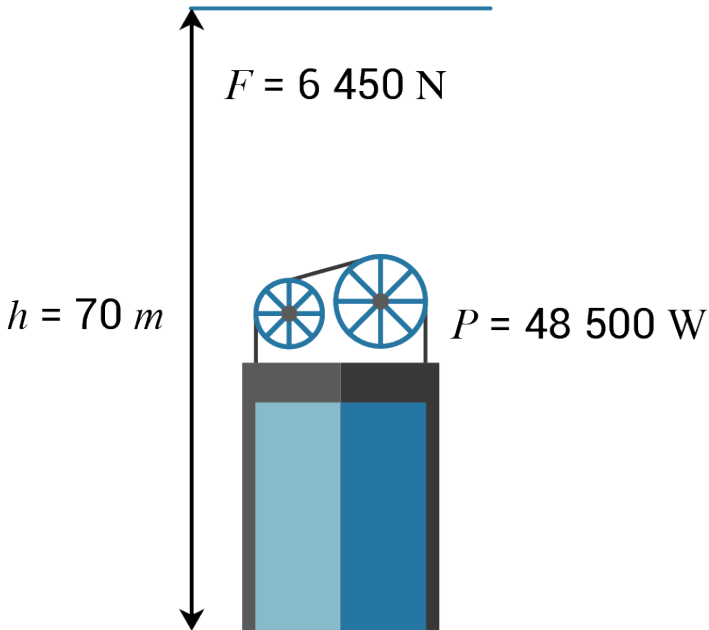
$$F \text{ (peso)} = 6\,450\text{ N.}$$

$$t = ?$$



**Figura 20**

*Motor de un elevador*



*Nota. Tacuri, D., 2023.*

Aplicando nuestra fórmula:

$$P = \frac{T}{t}$$

Involucrando a la fuerza y distancia (que es Trabajo):

$$P = \frac{F \cdot d}{t}$$

Despejando al "tiempo".

$$t = \frac{F \cdot d}{P}$$

Y finalmente, sustituimos los datos en la fórmula:

$$t = \frac{F \cdot d}{P} = \frac{(6450\text{N})(70\text{m})}{48500\text{N}} = 9.3\text{s}$$





Con lo que tendrá un tiempo de: **9.3 segundos**.

El resultado se relaciona con el tiempo que le lleva al motor del elevador realizar el trabajo de elevar la carga a una altura de 70 metros con la potencia proporcionada. Esto demuestra cómo la potencia y el trabajo están vinculados en la física, y el tiempo necesario para realizar una cierta cantidad de trabajo se puede calcular utilizando esta relación.



Para obtener una comprensión más completa de este tema, le animo a revisar de la bibliografía básica los temas: [Trabajo mecánico y potencia mecánica](#)

Es importante recordar que, en física, el trabajo representa la cantidad total de energía que se transfiere en una tarea o proceso. Por otro lado, la potencia se refiere a la velocidad o rapidez con la que se realiza ese trabajo. Estos dos conceptos están estrechamente relacionados y son fundamentales para entender cómo la energía se mueve y cambia en diversas situaciones y sistemas.



### Actividades de aprendizaje recomendadas

Para una mejor comprensión de los conceptos abordados en esta semana, le sugiero participar en las siguientes actividades recomendadas. Estas actividades se centran en la potencia y el trabajo.

1. Revise el siguiente blog sobre [Trabajo, potencia y energía](#), analice las diferentes situaciones cotidianas, seleccione ideas claves y elabore una infografía. Esto con el fin de apropiarse de la base conceptual.
2. Realice la evaluación sobre [trabajo y energía](#).
3. Diríjase a la plataforma de simulaciones interactivas [Phet](#) en la que podrá comprender y experimentar los conceptos de potencia y trabajo de una manera práctica y visual. Y, en caso de tener dificultad para explorar la plataforma, visualice el siguiente video sobre [Cómo utilizar la plataforma](#).



Concluimos que los conceptos de trabajo, potencia y energía son fundamentales en la física y tienen un impacto significativo en la tecnología y la vida cotidiana. El trabajo representa la transferencia de energía a través de una fuerza aplicada, mientras que la potencia mide la rapidez con la que se realiza el trabajo. La energía es una propiedad esencial que se conserva y se transforma en diversas formas. Estos conceptos son cruciales para comprender el funcionamiento de las máquinas, los sistemas naturales y la eficiencia en la producción y uso de energía, lo que contribuye al avance de la ciencia y la tecnología.

4. Es necesario verificar lo que aprendió en el desarrollo de esta unidad, por lo que, le sugiero desarrollar la autoevaluación. No obstante, si en algún punto llega a tener complejidad, le recomiendo volver al inicio de este acápite **para** que no tenga vacíos en su proceso de aprendizaje; además, puede tomar en cuenta la guía didáctica o fuentes académicas externas.



## Autoevaluación 2

Instrucciones: encierre en un círculo los literales que contienen las respuestas correctas.

1. La energía en física se define como la capacidad de un sistema para realizar:
  - a. Trabajo.
  - b. Potencia.
  - c. Energía.
2. Complete: Cuando hablamos de energía en química la relacionamos con las \_\_\_\_\_ entre y moléculas, en las reacciones químicas y en la formación de \_\_\_\_\_:
  - a. Interacciones.
  - b. Interacciones, átomos, enlaces químicos.
  - c. Procesos químicos.



3. Cuando hablamos de energía en la física y la química, esta desempeña un papel fundamental, ya que es una propiedad esencial que está involucrada en todas las\_\_\_\_\_ y\_\_\_\_\_ que ocurren en el mundo físico y químico.

- a. Procesos / indicios.
- b. Disciplinas / dominios.
- c. Interacciones / procesos.

4. ( ) Las pilas o baterías son dispositivos que almacenan energía química.

5. ¿Cuáles de las siguientes formas se relacionan con los tipos de energía tanto en física como en química?:

- a. Energía cinética y reacciones químicas.
- b. Energía calorífica y estado natural.
- c. Elementos químicos y energía del hidrógeno.

6. La energía cinética de un objeto depende tanto de la\_\_\_\_\_ del objeto como de su\_\_\_\_\_:

- a. Constante / masa.
- b. Masa / rapidez.
- c. Material / estructura.

7. ( ) Analice la siguiente situación: imagine que tiene una pelota en reposo y luego la empuja. Esta acelerará la velocidad y, a medida que la pelota se mueve, adquiere energía mecánica. Esto es:

8. ( ) Trabajo es la transferencia de energía que ocurre cuando una fuerza actúa sobre un objeto y causa un desplazamiento en la dirección de la fuerza. Esto es:



9. Analice la siguiente situación: imagine que levanta una caja del suelo y la coloca en una mesa. En este escenario, estamos aplicando una fuerza vertical hacia arriba para superar la fuerza de la gravedad que intenta mantener la caja en el suelo. Por lo tanto, estamos aplicando:
- a. Trabajo.
  - b. Fuerza.
  - c. Energía.
10. Analice la siguiente situación: imagine que está subiendo por una escalera a una velocidad constante. En este escenario, está realizando un trabajo al elevar su cuerpo contra la fuerza de la gravedad. Por lo que decimos que la\_\_\_\_\_ está relacionada con la\_\_\_\_\_ con la que se realiza ese trabajo:
- a. Energía, velocidad.
  - b. Potencia, rapidez.
  - c. Complejidad, rapidez.

[Ir al solucionario](#)

¡Concluimos esta fase, le felicito por su participación activa en las actividades recomendadas!





### Semana 8

#### Actividades finales del bimestre



#### Actividades de aprendizaje recomendadas

Es hora de reforzar los conocimientos adquiridos en el primer bimestre a través de las siguientes actividades:

1. Revise cuidadosamente todos los anuncios académicos y videos que se han presentado durante el primer bimestre. Esto le permitirá recordar y consolidar la información clave que se ha compartido a lo largo del curso.
2. Es importante que por cada contenido genere organizadores gráficos donde jerarquice conceptos y los ejemplifique.

*Nota. Por favor, complete la actividad en un cuaderno o documento Word.*

3. Además, se recuerda que todos los problemas planteados se los debe llevar a la práctica mediante experimentos. Luego de ello, se invita a fotografiar sus resultados y compartirlos en las diferentes actividades síncronas con el docente.
4. Aproveche los espacios de interacción con el docente y sus compañeros para promover un trabajo colaborativo donde corrobore o mejore los conocimientos adquiridos.
5. Así también, para una mayor comprensión del primer bimestre, a continuación, se presenta un resumen tanto en una [presentación](#) como en *código QR*. Esta presentación le servirá como una guía rápida para repasar antes de la evaluación. Le invito a revisarlo.





Felicidades.

Terminamos el primer bimestre con éxito, ¡Todo salió muy bien!  
Ahora, sigamos adelante con el próximo bimestre.





## Segundo bimestre

### Resultado de aprendizaje 2:

Aplica metodologías, didácticas, elementos del currículo nacional vigente, técnicas y estrategias de evaluación para la enseñanza de los sistemas disciplinares que van a ser utilizados en el proceso, enseñanza, aprendizaje de los fenómenos físicos y químicos.

Para alcanzar el resultado de aprendizaje, se aplicarán metodologías, didácticas y elementos del currículo nacional vigente en la enseñanza de sistemas disciplinares específicos relacionados con fenómenos físicos y químicos. Esto requerirá la implementación de técnicas y estrategias de evaluación adecuadas para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se explorarán áreas como líquidos y gases, la naturaleza atómica de la materia y el calor, además de conceptos de termodinámica, vibraciones, ondas y sonido. El objetivo es fomentar una comprensión profunda y aplicada de estos temas, fortaleciendo así el aprendizaje efectivo y la capacidad para enseñarlos de manera óptima.

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas

Recuerde revisar de manera paralela los contenidos con las actividades de aprendizaje recomendadas y actividades de aprendizaje evaluadas.



### Semana 9

La enseñanza de los conceptos y temas relacionados con los campos de la física y la química requiere un enfoque pedagógico diversificado y la utilización de una variedad de herramientas educativas. Los educadores desempeñan un papel fundamental al aplicar técnicas innovadoras para transmitir de manera efectiva los principios fundamentales de estas disciplinas a los estudiantes.



Para lograr esto, es esencial que los docentes adapten sus métodos de enseñanza al contenido específico y a las necesidades de los alumnos. Esto implica seguir rigurosamente los estándares del currículo nacional, pero también significa utilizar enfoques creativos y recursos que fomenten la participación activa de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje.

En este nuevo bimestre, nos embarcaremos en un emocionante viaje de exploración que abordará una variedad de temas fundamentales. Desde la comprensión de los comportamientos de los líquidos y gases, hasta la indagación en la naturaleza atómica de la materia, el estudio del calor y la termodinámica, y la exploración de las vibraciones, ondas y sonidos, nuestros educadores están comprometidos en ofrecer una experiencia educativa completa y enriquecedora.

### **Unidad 3. Líquidos y gases**

---

#### **3.1 Presión: una magnitud física y química**

El sabio no se sienta para lamentarse, sino que se pone, alegremente, a su tarea de reparar el daño hecho.

William Shakespeare.

Hoy, damos inicio a un nuevo tema emocionante en el que exploraremos el concepto de presión, para Burbano (2004), la presión se define como: “La forma en que se distribuye una fuerza sobre una superficie” (p 45). Imagina esto de una manera sencilla: si tienes una persona parada sobre sus dos pies y otra persona parada de puntillas, ambas ejercen una fuerza hacia abajo debido a su peso. Sin embargo, lo interesante es que la presión que ejercen sobre el suelo es diferente en cada caso.

Cuando alguien está parado sobre sus dos pies, la fuerza de su peso se distribuye sobre una superficie más grande, es decir, sobre el área de ambos pies. Esto significa que la presión sobre el suelo es menor porque la fuerza se reparte.





Por otro lado, cuando alguien está de puntillas, la misma fuerza (su peso) se aplica sobre un área mucho más pequeña, en este caso, solo la punta de los pies. Aquí es donde entra en juego la presión: al tener menos área sobre la cual distribuir la misma fuerza, la presión que ejerce sobre el suelo es mayor.

En este ejemplo, puede evidenciar que la presión no solo depende de la fuerza aplicada, sino también del área sobre la cual se aplica esa fuerza.

A medida que exploramos más sobre la presión, veremos cómo este concepto se aplica en numerosas situaciones y cómo afecta nuestro mundo cotidiano.

Pero antes, revisemos su relación con la física.

En el mundo de la física, la presión es una medida que no tiene dirección ni orientación específica, es decir, es igual en todas las direcciones. Cualquier objeto que tenga masa ejerce presión sobre la superficie en la que se encuentra, siempre que la fuerza actúe de manera perpendicular a esa superficie. Además, tanto los líquidos como los gases también ejercen presión sobre los objetos con los que están en contacto.

Para entender mejor este concepto, consideremos un ejemplo sencillo.

¿Alguna vez ha intentado clavar un alfiler en una rebanada de pan?, ¿qué sucede si intenta hacerlo con tu dedo? Si no lo ha intentado, puede imaginarlo. Clavar un alfiler en el pan es relativamente fácil, pero clavarlo en tu dedo requiere mucho más esfuerzo. Esto se debe a que, en términos generales, la deformación causada por una fuerza en un objeto depende de dos cosas; la forma del objeto que aplica la fuerza y la naturaleza de los objetos involucrados.

Es decir, cuando clavamos un alfiler, aplicamos una fuerza sobre la pequeña superficie de su punta. Por otro lado, cuando lo intentamos con el dedo, la superficie es mucho más grande. En ambos casos, la fuerza que aplicamos se distribuye en todos los puntos de la superficie del alfiler o del dedo. Si la



superficie de aplicación es más pequeña, la fuerza se concentra en menos puntos de la superficie, lo que aumenta su capacidad de deformación o penetración.

Por lo que, en definitiva, la presión se relaciona con la distribución de la fuerza sobre una superficie y puede variar según la forma y el área de contacto, lo que afecta en cómo un objeto interactúa con otros en términos de deformación o penetración.

Ahora bien, preguntémosnos: *¿cuál es la relación entre la presión y la química?*

La presión es una magnitud que desempeña un papel fundamental tanto en la física como en la química, ya que influye en numerosos procesos y fenómenos en ambos campos científicos. A continuación, veamos algunos aspectos clave que destacan la relación entre la presión en la física y su influencia en la química:

- **Gases ideales y leyes de los gases:** en química, los gases ideales son un modelo simplificado que describe cómo se comportan los gases en términos de presión, volumen, temperatura y cantidad de sustancia. Las leyes de los gases, como la ley de Boyle, que describe cómo la presión cambia con el volumen, la ley de Charles, que relaciona la presión y la temperatura, y la ley de Avogadro, que se refiere a la relación entre la presión y la cantidad de gas, son fundamentales para comprender y predecir el comportamiento de los gases en reacciones químicas y en condiciones de equilibrio.
- **Equilibrio químico:** en las reacciones químicas que involucran gases, la presión puede influir en la posición de equilibrio. La ley de Le Chatelier establece que, si se alteran las condiciones de una reacción en equilibrio, la reacción ajustará sus proporciones para contrarrestar ese cambio. En el caso de reacciones que incluyen gases, los cambios en la presión pueden afectar la posición del equilibrio al favorecer la formación de productos o reactivos según la reacción en cuestión.
- **Solubilidad de gases en líquidos:** la presión también influye en la solubilidad de los gases en líquidos. La ley de Henry establece que la



cantidad de gas disuelto en un líquido es directamente proporcional a la presión parcial del gas sobre el líquido. Esto tiene implicaciones importantes en fenómenos como la carbonatación de bebidas y la absorción de gases en procesos industriales y biológicos.

- **Reacciones químicas con gases:** en las reacciones químicas que involucran gases como reactivos o productos, las presiones parciales de los gases influyen en las concentraciones de los reactivos y productos, lo que a su vez afecta las velocidades y posiciones de equilibrio de estas reacciones.
- **Síntesis de materiales:** la presión también se utiliza en procesos químicos industriales para sintetizar materiales a alta presión y temperatura. Esto es especialmente evidente en la síntesis de diamantes sintéticos y la producción de polímeros y materiales avanzados.



Para obtener una comprensión más completa de este tema, le animo a revisar de la bibliografía básica el tema: [Presión](#).

Como ha podido ver, la presión desempeña un papel esencial en la física y la química, y su comprensión es fundamental para entender cómo interactúan los gases, cómo se equilibran las reacciones químicas y cómo se llevan a cabo procesos químicos.

Así también, recuerde que existen varios tipos de presión, cada uno con sus propias características y aplicaciones en diferentes contextos. Le invito a revisar en el siguiente módulo didáctico, donde usted conocerá algunos de los tipos de presión más comunes.

## [Presión](#)

La observación y análisis crítico del módulo didáctico, le permite deducir que los diferentes tipos de presión son herramientas fundamentales para modelar, predecir y entender una amplia variedad de procesos tanto en la naturaleza, como en la ciencia. Desde el estudio de los gases hasta la dinámica de fluidos y la explicación de los cambios de fase, la presión emerge como un concepto



clave que actúa como un puente entre distintas ramas de la física, proporcionando información valiosa para desentrañar los misterios del mundo que nos rodea.

Es importante tener en cuenta que **la presión atmosférica** es un factor crítico en este contexto. Esta es la presión ejercida por la atmósfera sobre los objetos que se encuentran dentro de ella, incluyéndonos a nosotros en la superficie terrestre. Lo que hace que este fenómeno sea fascinante es que la presión atmosférica varía según la altitud sobre el nivel del mar. En otras palabras, cuanto más alto estemos, menor será la cantidad de presión que la atmósfera ejerce sobre nosotros. Por el contrario, si nos encontramos cerca del nivel del mar, la presión atmosférica alcanzaría su punto máximo de:

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmdeHg} = 1.013 \times 10^5 \times \frac{N}{m^2}$$



La presión está relacionada directamente con la fuerza que se aplica e inversamente con el área sobre la que se ejerce esa fuerza. En otras palabras, si tomamos una fuerza constante y reducimos la superficie sobre la cual actúa, la presión aumentará. Por otro lado, si aumentamos el área sobre la cual actúa esa misma fuerza constante, la presión disminuirá.

Para expresar esto en términos matemáticos, utilizamos la siguiente fórmula:

$$P = \frac{F}{A}$$

**Donde:**                      **Unidades**

$$P = \text{presión} \quad \text{Pascal} = \left( \frac{N}{m^2} \right)$$

$$F = \text{fuerza} \quad \text{Newton} \left( \frac{kg \cdot m}{s^2} \right)$$



$$A = \text{área} \quad (m^2)$$

Ahora pasemos a ver unos ejemplos con los que este tema quedará más claro. Pero antes, preste atención a las indicaciones que se presentan a continuación:

1. **Lea cuidadosamente el problema:** debe leer todo el enunciado del problema con atención y asegurarse de comprender la pregunta o el objetivo del ejercicio.
2. **Identifique lo que se le pide:** es importante que identifique, subraye o anote los datos clave y la información relevante.
3. **Aplique conceptos y fórmulas:** utilice sus conocimientos y las fórmulas adecuadas para abordar el problema y asegurarse de entender cómo y por qué está aplicando estas fórmulas.
4. **Resuelva paso a paso:** realice los cálculos o procedimientos paso a paso de manera organizada.
5. **Explique el razonamiento:** si el ejercicio requiere una respuesta escrita o explicación, utilice un lenguaje apropiado, claro y coherente.
6. **Practique regularmente:** la práctica constante es fundamental para mejorar las habilidades, por lo que, resuelva una variedad de ejercicios para fortalecer sus conocimientos y habilidades.

### Ejemplo 1.

Imaginemos un escenario en el que tenemos un líquido atrapado en un recipiente y ejercemos una fuerza sobre él utilizando un pistón que tiene un área de 0.041 metros cuadrados. La magnitud de esta fuerza es de 95 newtons. ¿Cómo podemos calcular la presión que estamos aplicando?



### **Solución:**

Es un problema bastante simple, en el que necesitamos encontrar la presión ejercida sobre el líquido. Sabiendo que la fuerza es de 95 newtons y que el área es de 0.041 metros cuadrados, podemos resolverlo utilizando la siguiente fórmula y aplicando los siguientes datos:

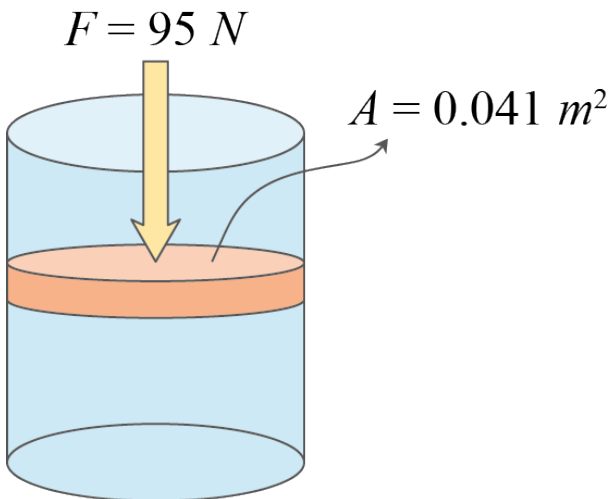
### **Datos:**

$$F = 95N$$

$$A = 0.041 \text{ m}^2$$

**Figura 21**

*Empuje de un pistón*



*Nota. Tacuri, D., 2023.*

Aplicando la fórmula que conocemos hasta ahora:

$$P = \frac{F}{A}$$

Sustituyendo nuestros datos en la fórmula:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{95N}{0.041m^2} = 2317.07 \frac{N}{m^2} = 2.317KPa$$



Es decir, que existe una presión de **2317.07 pascales**.

### Ejemplo 2.

Imaginemos que tenemos una barra con un área de 0.7 metros cuadrados, y deseamos aplicar una presión específica de 450 newtons por metro cuadrado en esa área. ¿Cómo podemos calcular la magnitud de la fuerza que necesitamos aplicar para lograr esta presión?

### Solución:

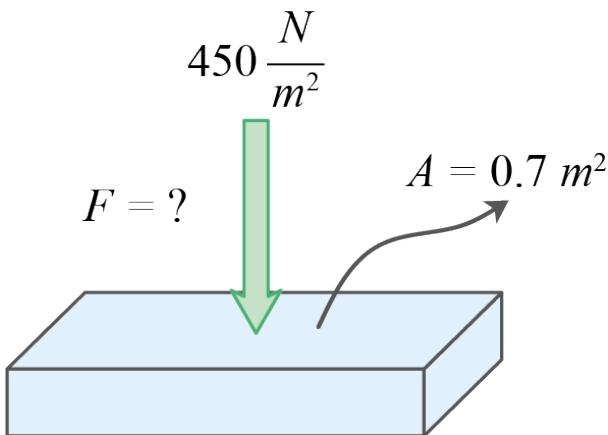
Para resolver este problema, utilizaremos la fórmula principal. Sabemos que la presión es igual a la fuerza dividida por el área y que tenemos los siguientes datos.

### Datos:

$$P = 450 \frac{N}{m^2}$$
$$A = 0.7 m^2$$

**Figura 22**

Área de una barra



Nota. Tacuri, D., 2023.



En este caso, ya conocemos la presión, que es de  $450 \text{ N/m}^2$ , y el área, que es de  $0,7 \text{ metros cuadrados}$ . Ahora, nuestro objetivo es calcular la magnitud de la fuerza que debemos aplicar. Para hacerlo, podemos reorganizar la fórmula antes vista de la siguiente manera:

$$F = P \cdot A$$

Así que, multiplicando la presión por el área, obtendremos la magnitud de la fuerza que necesitamos aplicar.

$$F = (450 \frac{\text{N}}{\text{m}^2})(0.7\text{m}^2) = 315 \text{ N}$$

Lo que nos da un resultado de **315 newtons**

A través de estos ejercicios, hemos explorado cómo la presión se relaciona con la fuerza y el área, y cómo esta relación se utiliza para resolver problemas prácticos. Así también, hemos aprendido que la presión es una magnitud que se distribuye en todas las direcciones y que su comprensión es esencial para explicar fenómenos naturales y científicos, desde la dinámica de fluidos hasta el comportamiento de los gases y los cambios de fase.



No obstante, para ampliar aún más sus conocimientos veamos el siguiente video sobre [Presión](#).

Al analizar el vídeo proporcionado, podemos concluir que, cuando se trata de presión en diferentes áreas, es importante entender el principio fundamental que establece cómo la presión se relaciona con la fuerza aplicada y el área sobre la cual se aplica esa fuerza. Así también, conocer la aplicación de este concepto nos permite explicar cómo la presión se distribuye y cómo afecta a diversos aspectos de nuestro entorno, desde la dinámica de fluidos hasta el comportamiento de los gases y los cambios de fase. Un dato extra, un líquido contenido en un recipiente ejerce fuerza contra las paredes del recipiente, lo que nos conduce al concepto de presión, definido como la fuerza dividida por el área en la que se aplica esa fuerza.







## Actividades de aprendizaje recomendadas

Para ampliar y consolidar su comprensión sobre este tema, les extendemos una invitación a participar en las siguientes actividades recomendadas.

Estas actividades adicionales les brindarán oportunidades significativas para aplicar y explorar el concepto de presión en diversos contextos, enriqueciendo su conocimiento y habilidades.

1. Revise el siguiente artículo sobre [Presión](#), analice las diferentes situaciones cotidianas, seleccione ideas claves y elabore un organizador gráfico que contenga conceptos y ejemplos. Realizar esta actividad, le permitirá apropiarse de la base conceptual y relacionarlos con situaciones reales.

*Nota. Por favor, complete la actividad en un cuaderno o documento Word.*

2. Diríjase a la plataforma [Phet](#) de simulaciones interactivas en la que podrá comprender y experimentar los conceptos de presión y presión atmosférica de una manera práctica y visual. Y, en caso de tener dificultad para explorar la plataforma, visualice el siguiente video sobre [Cómo utilizar la plataforma](#).

*¡Continuemos con mucho ánimo!*





## Unidad 3. Líquidos y gases

### 3.2 Principio de Pascal y Arquímedes y su relación con la química en ciertos contextos

El **principio de Pascal** es como una regla especial en la física que nos dice cómo se comporta la presión en un líquido atrapado. Fue descubierto por el matemático y físico francés Blaise Pascal en el siglo XVII. Según Wilson (2007), este principio establece que *“la presión aplicada en un punto de un líquido se transmite con la misma intensidad en todas las direcciones en el interior del líquido”* (p 68).

En otras palabras, el principio de Pascal sostiene que cualquier modificación en la presión aplicada en un punto dentro de un fluido se transmite sin cambios a todos los puntos del fluido, independientemente de su forma o tamaño. Esto se debe a que los líquidos no pueden comprimirse y tienen la capacidad de transmitir fuerzas en todas las direcciones.

El principio se puede resumir de la siguiente manera: cuando cambias la presión en cualquier parte de un líquido que está en calma y contenido en un recipiente, esa modificación se propaga de la misma manera en todas las direcciones y afecta a todas las partes del líquido y a las paredes del recipiente.

Pero ¿para qué sirve este principio de Pascal?

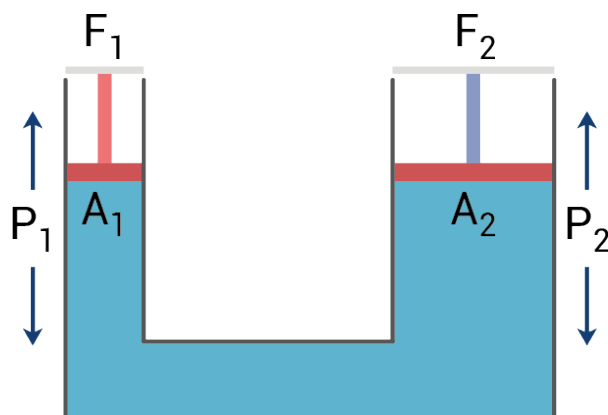
Su aplicación más común se encuentra en los sistemas hidráulicos, que son utilizados principalmente para amplificar la fuerza aplicada. Imagina que necesitas levantar algo muy pesado, como un automóvil. En este caso, se emplea una técnica especial: se utiliza un pistón pequeño para aplicar una fuerza en un líquido, y esta presión se transmite a través del líquido a otro



pistón más grande. Como resultado, se genera una fuerza mucho mayor en este segundo pistón, lo que facilita levantar objetos pesados. Puedes observar cómo funciona esto en la figura que se muestra a continuación.

### Figura 23

#### Principio de Pascal



*Nota. Tomado de Física, conceptos y aplicaciones (p. 19), por Tippens P, 2011, McGraw Hill. CC BY 4.0.*

En la figura se puede ver que, cuando tienes dos recipientes conectados, si la altura del líquido es la misma en ambos, entonces las presiones en esos recipientes también son iguales. Esto significa que, si empujas o aplicas presión en un área de uno de los recipientes, esa presión se va a transmitir en todas las direcciones dentro del líquido de la misma forma.

Para que las presiones se mantengan iguales, el líquido se moverá hacia el otro lado, es decir, si empujas un lado, el líquido se desplazará hacia el otro recipiente hasta que ambas presiones sean iguales nuevamente.

Puedes pensar en esto como un juego de equilibrio. Si haces algo en un lado, el sistema se ajusta automáticamente para que todo esté equilibrado de nuevo. Y esto es lo que sucede cuando se aplica el principio de Pascal en la vida real, especialmente en sistemas hidráulicos, donde esta igualdad de presión se utiliza para hacer un trabajo más fácil y poderoso.



Todo este proceso se representa bajo la siguiente fórmula:

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

**Donde:**

**Unidades**

A = área de la superficie de la entrada y salida. ( $m^2$ ;  $cm^2$ )

F = fuerza de cada movimiento. *Newton*( $\frac{kg \cdot m}{s^2}$ )

Como ha podido notar hasta ahora, la Ley de Pascal es crucial debido a su capacidad para describir cómo la presión se transmite en fluidos confinados, lo que tiene implicaciones significativas en campos que van desde la ingeniería hasta la medicina y la industria. Su aplicabilidad en diversos contextos demuestra su relevancia en la vida cotidiana y en el avance de la ciencia y la tecnología. Pero, si aún tiene dudas sobre el tema, le recomiendo observar el siguiente video sobre [El principio de Pascal](#) para obtener más claridad.

A través del video que hemos visto, podemos entender mejor cómo funciona el principio de Pascal. Y, como se mencionó anteriormente, este principio nos enseña que cuando cambiamos la presión en un fluido encerrado, esa presión se distribuye de manera uniforme en todas las direcciones dentro del fluido. En otras palabras, es como si la presión se extendiera como una red en todas las direcciones dentro del fluido.

Ahora bien, continuemos con el principio de *Arquímedes*.

El *principio de Arquímedes* es un principio fundamental en la física, ya que describe el comportamiento de los fluidos en relación con los objetos sumergidos en ellos. Fue formulado por el matemático, físico e ingeniero griego Arquímedes en el siglo III a. C.



El principio de Arquímedes establece que cualquier objeto sumergido en un fluido (ya sea líquido o gas) experimentará una fuerza de flotación hacia arriba igual al peso del fluido que desaloja. Esta fuerza de flotación es lo que permite que los objetos floten en un fluido o se hundan hasta que alcancen un punto de equilibrio donde su peso y la fuerza de flotación se igualan.

A continuación, le propongo un ejemplo sobre el tema.

Imagine que está en una piscina, justo en el agua, pero no completamente sumergido, solo parcialmente. ¿Alguna vez se ha preguntado por qué no se hunde?

Bueno, esto se debe a que el agua lo empuja hacia arriba con una fuerza llamada “fuerza de flotación”. Esta fuerza es tan fuerte como el peso del agua que ha empujado hacia abajo para abrirse paso en la piscina. En otras palabras, es como si el agua estuviera diciendo: “¡Ey! No te hundas! Voy a sostenerte y empujarte hacia arriba”.

Y esto es porque el principio de Arquímedes nos dice que cuando pones algo en el agua, este algo, empuja al agua fuera de su camino. Cuanto más grande sea ese algo o más profundo lo sumerja, más agua desplaza y, por lo tanto, obtiene una fuerza de flotación más fuerte.

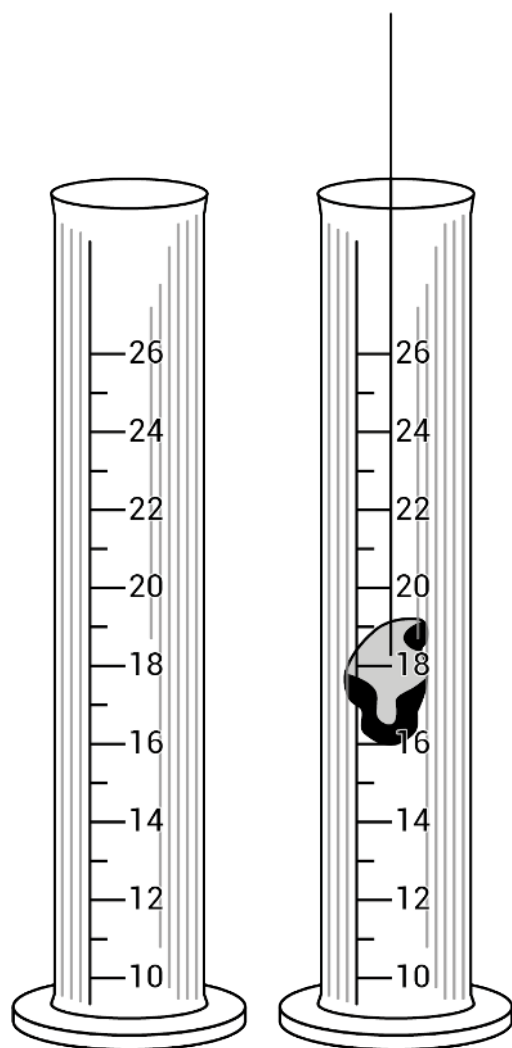
Entonces, cuando está en la piscina, su peso hacia abajo (causado por la gravedad) se equilibra perfectamente con la fuerza de flotación hacia arriba (causada por el agua que ha desplazado), lo que le permite flotar.

En la siguiente figura podemos notar algo interesante sobre este principio, se presentan dos probetas, una vacía y otra con un sólido sumergido en ella, notemos que el nivel del líquido en la segunda probeta es más alto. Ese aumento en el nivel del líquido en la segunda probeta es exactamente igual al volumen del sólido que se sumergió en ella.



## Figura 24

### Principio de Arquímedes



*Nota. Tomado de Física, conceptos y aplicaciones (p. 24), por Tippens P., 2011, McGraw Hill. CC BY 4.0.*

Como puede observarse en la figura, es como si el líquido se apartara o se elevase para hacer espacio para el sólido que se introdujo. Este fenómeno es una demostración práctica del principio de Arquímedes. El cual, en definitiva, nos dice que, cuando se sumerge un objeto en un fluido, este objeto desplaza



una cantidad de fluido igual a su propio volumen. Y eso es exactamente lo que está viendo en la figura: el volumen adicional del líquido en la segunda probeta coincide con el volumen del sólido sumergido en ella.

Luego de este contexto, no quedan dudas sobre su importancia en varias áreas de conocimiento e innovación científica, principalmente en el área de la hidráulica. Puesto que, nos aporta una serie de conocimientos para entender, por ejemplo, la flotación de los cuerpos, otros conceptos y quizá hasta encontrar la respuesta que derivan de este descubrimiento como el, ¿por qué flotan los barcos en el mar? Entonces, haciendo mención a ello, se explicará la teoría y después, como se ha venido haciendo, pasaremos a ver problemas resueltos sobre este principio.

Si se ha dado cuenta, cuando un cuerpo es sumergido en un líquido, este cuerpo ejerce una presión vertical ascendente (como si empujara para no ser sumergido), puedes experimentarlo con una pelota en un estanque, o en la alberca.

Con esta acción experimentará lo siguiente:

Al introducir una pelota en una piscina, notará que el juguete pareciera empujar hacia arriba, como si no quisiera hundirse. Ese “empuje” que siente es lo que Arquímedes descubrió hace mucho tiempo. Él investigó por qué los objetos parecen más livianos cuando están en el agua que cuando están fuera de ella. Arquímedes fue un genio de la antigua Grecia y exploró muchos otros fenómenos interesantes, como las palancas y la geometría.

Pero su descubrimiento sobre cómo los cuerpos se comportan en el agua es lo que nos ayuda a entender cosas como la flotación de los barcos. Revisa la siguiente figura en la que se demuestra acción.



## Figura 25

### Empuje



*Nota. Tomado de Física, conceptos y aplicaciones [Ilustración], por Tippens P., 2011, McGraw Hill.*

En la figura podemos ver cómo la pelota está empujando hacia arriba, como si estuviera resistiéndose a hundirse completamente en el agua, lo que nos permite comprobar este principio. Este mismo fenómeno lo podemos observar en la siguiente figura donde se ilustra un niño con un bloque.





## Figura 26

### Objeto fuera y dentro del agua



*Nota. Tomado de Física, conceptos y aplicaciones (p. 26), por Tippens P, 2011, McGraw Hill. CC BY 4.0.*

Bajo el mismo principio a la anterior figura le corresponde la siguiente explicación: si sostiene un objeto primero fuera y luego dentro del agua, notará que el bloque que está fuera del agua tiene el mismo peso que normalmente tiene, mientras que el bloque que está dentro del agua parece ser más ligero. ¿Cree que esto es real? Puede probarlo usted mismo.

Hasta este punto se le ha presentado dos ejemplos que surgen de acciones reales en nuestro entorno y que se correlacionan con la ley de Arquímedes. Pero, claramente, existen muchas más acciones en las que se hace presente este principio físico. **Veamos algunos ejemplos prácticos:**

- Cuando nadamos, nuestro cuerpo recibe un impulso hacia arriba que es igual al peso del agua que desplazamos.
- Los barcos flotan en el mar porque el volumen del agua que desplazan es igual al volumen del barco. El peso del barco es equilibrado por el empuje hacia arriba del agua.
- Los globos aerostáticos se mantienen en el aire gracias al principio de Arquímedes. En este caso, el “fluido” es el aire. El globo está





completamente inmerso en el aire, que tiene una densidad mayor que el aire caliente dentro del globo. Entonces, el globo experimenta una fuerza hacia arriba igual al peso del aire que desplaza, que es mayor que el peso del aire caliente y el peso del propio globo.

- Los *icebergs* flotan en el agua porque el hielo tiene una densidad ligeramente menor que el agua líquida. Según el principio de Arquímedes, el peso total del *iceberg* es igual al peso del agua que ocuparía la parte sumergida del *iceberg*.

Luego de pasar por la base conceptual de este principio, ahora veremos su fórmula. Esta es muy sencilla y está dada de la siguiente manera:

$$E = P_e V$$

**Donde:**

**Unidades**

$$E = \text{empuje.} \quad \text{Newton} \left( \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \right)$$

$$P_e = \text{peso específico.} \quad \left( \frac{\text{N}}{\text{m}^3} \right)$$

$$V = \text{volumen.} \quad (\text{m}^3)$$

Es importante notar que en la fórmula del empuje se utiliza el concepto de peso específico. Por lo tanto, podemos expresar la fórmula de la siguiente manera:

$$E = P_g V$$

**Donde:**

**Unidades**

$$E = \text{empuje.} \quad \text{Newton} \left( \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \right)$$

$$P = \text{densidad.} \quad \left( \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$$

$$g = \text{gravedad.} \quad \left( \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$$

$$V = \text{volumen.} \quad (\text{m}^3)$$

Tanto los conceptos como las fórmulas son esenciales para comprender por qué los objetos flotan en el agua y por qué algunos objetos son más fáciles de levantar en el agua que en el aire. No obstante, para ampliar aún más su comprensión sobre este tema, le animo a que vea el siguiente video que explica el [Principio de Arquímedes](#).

En el video anterior se detalla cómo los líquidos aplican una fuerza de flotación en los objetos sumergidos en ellos, donde la fuerza depende de la cantidad de líquido desplazado, así como de las características tanto del líquido como del objeto en cuestión.



Para obtener una comprensión más completa de este tema, le animo a revisar en la bibliografía básica los temas: [Principio de Pascal](#) y [Principio de Arquímedes](#).

Es necesario tomar en cuenta la diferencia entre los dos principios que mencionan que el principio de Pascal establece que un cambio en la presión aplicada en un fluido confinado se transmite de manera uniforme en todas las direcciones, es esencial para la operación de dispositivos hidráulicos como frenos y ascensores. Mientras que el principio de Arquímedes explica que un objeto sumergido en un fluido experimenta una fuerza hacia arriba llamada fuerza de flotación igual al peso del fluido desplazado, es crucial para la flotación de objetos y la determinación de su estabilidad en líquidos.



Bien, ahora que ya sabemos la teoría tanto del principio de Pascal como el de Arquímedes, busquemos **qué relación tienen estos principios con la química**.

Tanto el principio de Pascal como el principio de Arquímedes son conceptos importantes en química porque nos ayudan a entender cómo interactúan los fluidos y los objetos sólidos en el mundo de la química.

A continuación, le invito a explorar en el siguiente módulo didáctico, donde se presentan algunas relaciones de este binarismo.

### Principio de Pascal y Arquímedes

En definitiva, tanto el principio de Pascal como el principio de Arquímedes tienen aplicaciones en la química en áreas relacionadas con el comportamiento de los fluidos, la medición de densidades y volúmenes, y la separación de sustancias según sus propiedades físicas.

Luego de la anterior conceptualización, ahora pasemos a ver unos ejemplos. Pero antes, preste atención a las indicaciones que se presentan a continuación:

1. **Lea cuidadosamente el problema:** debe leer todo el enunciado del problema con atención y asegurarse de comprender la pregunta o el objetivo del ejercicio.
2. **Identifique lo que se le pide:** es importante que lo identifique, subraye o anote los datos clave y la información relevante.
3. **Aplique conceptos y fórmulas:** utilice sus conocimientos y las fórmulas adecuadas para abordar el problema y asegurarse de entender cómo y por qué está aplicando estas fórmulas.
4. **Resuelva paso a paso:** realice los cálculos o procedimientos paso a paso de manera organizada.
5. **Explique el razonamiento:** si el ejercicio requiere una respuesta escrita o explicación, utilice un lenguaje apropiado, claro y coherente.
6. **Practique regularmente:** la práctica constante es fundamental para mejorar las habilidades, por lo que, resuelva una variedad de ejercicios para fortalecer sus conocimientos y habilidades.



### Ejemplo 1.

Imagine una prensa hidráulica, que es una máquina que utiliza un líquido para aumentar una fuerza. En ella se está ejerciendo una acción, por lo que, tenemos que calcular la magnitud de la fuerza que se obtendrá en el émbolo mayor de un diámetro de 40 cm, si en el émbolo menor de 20 cm se ejerce una fuerza cuya magnitud es de 700 N.

### Solución:

El ejemplo pide calcular la magnitud de la fuerza en el émbolo más grande y nos proporciona los siguientes datos que corresponden a los diámetros de los émbolos.

### Datos:

$$d_1 = 40 \text{ cm} = 0.4 \text{ m}$$

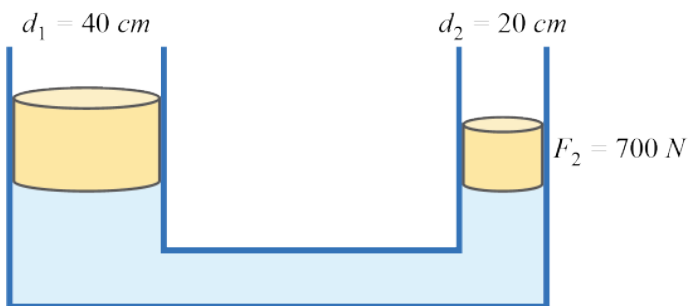
$$d_2 = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}$$

$$F_2 = f = 700 \text{ N}$$

Observe que hemos convertido los centímetros a metros, para manejar las cantidades en el Sistema Internacional.

### Figura 27

#### Prensa hidráulica



Nota. Tacuri, D., 2023.



## Magnitud de la fuerza del émbolo mayor

Basándonos en la fórmula:

$$\frac{f}{a} = \frac{F}{A}$$

Despejamos a "F", tendremos lo siguiente:

$$F = \frac{f \cdot A}{a}$$

Pero lo primero es obtener el área de los émbolos.

$$A = \frac{\pi d_1^2}{4} = \frac{\pi (0.4m)^2}{4} = 0.1256m^2$$

Luego el siguiente émbolo.

$$a = \frac{\pi d_2^2}{4} = \frac{\pi (0.2m)^2}{4} = 0.0314m^2$$

Sustituyendo los datos en la fórmula y realizando los cálculos necesarios. Obtendremos una fuerza de **2800 newtons**.

### Ejemplo 2.

Imagina un cubo de cobre que tiene una base con un área de 35 cm<sup>2</sup> y una altura de 12 cm. Este cubo se sumerge por medio de un alambre hasta la mitad en un recipiente que contiene alcohol.

- ¿Cuánto espacio de alcohol desplaza el cubo?
- ¿Cuánta fuerza hacia arriba experimenta el cubo sumergido?
- ¿Cuál es el valor del peso aparente del cubo debido al empuje, si su peso es de 32,36 N?



### Solución:

En este ejercicio, retomamos la idea del volumen desplazado, que es la solicitud inicial. Luego, abordamos el cálculo de la fuerza hacia arriba conocida como empuje. Finalmente, examinamos una pregunta relacionada con la medida del peso aparente del cubo. Comenzaremos organizando nuestros datos de la siguiente manera:

- Calcular el volumen desplazado.
- Determinar la magnitud del empuje ejercido sobre el cubo.
- Hallar la magnitud del peso aparente del cubo.

### Datos:

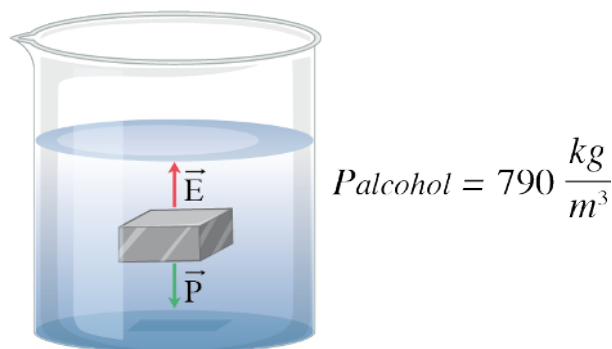
$$V = (35 \text{ cm}^2)(12 \text{ cm}) = 420 \text{ cm}^3$$

$$\rho(\text{alcohol}) = 790 \text{ kg/m}^3$$

$$p(\text{real}) = 32.36 \text{ N}$$

### Figura 28

Volumen desplazado



Nota. Tacuri, D., 2023.

#### a. Iniciemos calculando el volumen desalojado

Para calcular el volumen desalojado, solamente debemos calcular el volumen del cubo. Puesto que es similar, es decir:

$$V_{desalojado} = V_{cubo}$$

Observe que el volumen lo tenemos en centímetros cúbicos, lo convertiremos a metros cúbicos con el siguiente factor de conversión.

$$V_{desalojado} = 420 \text{ cm}^3 \left( \frac{1 \text{ m}^3}{1\,000\,000 \text{ cm}^3} \right) = 0.42 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

Es decir, que nuestro volumen desalojado es de  **$0.42 \times 10^{-3} \text{ m}^3$** .

**b. Ahora calculemos la magnitud del empuje que recibe el cubo**

Para obtener el empuje, utilizaremos la siguiente fórmula:

$$E = \rho g V = \left( 790 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) \left( 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) (0.42 \times 10^{-3} \text{ m}^3) = 3.25 \text{ N}$$

Lo que nos dará un resultado de **3.25 newtons**.

**c. Y finalmente calcularemos la magnitud del peso aparente**

Para obtener el peso aparente es necesario utilizar la siguiente fórmula:

$$P_{aparente} = P_{real} - E$$

Y si sustituimos nuestros datos en la fórmula:

$$P_{aparente} = 32.36 \text{ N} - 3.25 \text{ N} = 29.11 \text{ N}$$

Obtendremos un peso aparente de **29.11 newtons**.

**Por lo tanto, los resultados son los siguientes:**

$$V_{desalojado} = 0.42 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$E = 3.25 \text{ N}$$

$$P_{aparente} = 29.11 \text{ N}$$





Como pudo observar, el principio de Pascal y el principio de Arquímedes son dos ideas distintas en el campo de la física, aunque se relacionan de forma indirecta debido a cómo se aplican en contextos que involucran fluidos y la presión.



Para ampliar este tema, le invito a revisar los siguientes vídeos sobre el [principio de Pascal](#) y el [principio de Arquímedes](#).

Antes de finalizar el tema, recordemos que el principio de Pascal y el principio de Arquímedes son conceptos fundamentales con aplicaciones prácticas y teóricas en una variedad de campos. Ayudan a comprender el comportamiento de los fluidos, la transmisión de presión, la flotación, la determinación de densidades y la funcionalidad de muchas tecnologías e industrias.

A continuación, le invito a revisar el apartado 3.3 sobre las leyes de los gases en materia física y química.

### 3.3 Leyes de los gases en materia física y química

Continuamos con el estudio de un nuevo tema e iniciamos preguntándonos, *¿qué son los gases?*

El término “gas” se utiliza para referirse a uno de los tres estados básicos de la materia, junto con los estados líquido y sólido. Los gases se caracterizan por su capacidad de dispersarse, su fluidez y la mínima atracción entre sus partículas constituyentes. Estos constituyen la forma más volátil de la materia en la naturaleza y son comunes en la vida cotidiana, por lo que cuando una sustancia asume su estado gaseoso, se le denomina gas.

Según Kenneth, (2008), menciona que:

Las sustancias líquidas o sólidas pueden ser transformadas en gas utilizando diferentes procesos. Esta transformación implica un cambio en las propiedades físicas de las sustancias, como su estado de agregación. Sin embargo, no cambian sus propiedades químicas, pues



las sustancias siguen teniendo la misma estructura química, es decir, no ocurren rupturas de enlaces químicos ni se generan nuevas sustancias (p 49).

Los gases están presentes en diversos entornos, desde la masa heterogénea de gases que llamamos atmósfera y que respiramos como aire, hasta los gases que se generan dentro del intestino, producto de la digestión y descomposición o los utilizados en cocinas y hornos como combustibles.

Ahora bien, es importante conocer que es un *gas ideal*, pues bien, para poder comprender completamente el tema del gas ideal o gas perfecto, debemos prestar atención a lo siguiente, un gas ideal o perfecto realmente no existe, es un gas hipotético cuyo comportamiento de las variables de presión, volumen y temperatura se pueden describir completamente por la ecuación del gas ideal.

Las moléculas que componen a un *gas ideal* no se suelen atraer o repeler entre sí, y su volumen es despreciable en comparación con el volumen del recipiente que lo contiene. Aunque en nuestra naturaleza no exista el caso de un gas ideal, las diferencias entre el comportamiento de un gas real en márgenes de temperatura y presión no alteran sustancialmente los cálculos.



Para ampliar aún más su comprensión sobre este tema, le animo a que vea el siguiente video que explica a más detalle lo referente con [Gas ideal](#).

Luego de esta contextualización y de visualizar el vídeo podemos inferir que un gas ideal es una representación conceptual de un gas diseñado por el ser humano, en la cual las partículas que lo constituyen no interactúan entre sí, es decir, no experimentan atracción ni repulsión mutua. Por contraste, un gas real exhibe estas interacciones entre sus partículas.

Ahora que hemos comprendido qué es un gas, nos enfocaremos en las leyes que rigen su comportamiento. Lo invito a revisar el siguiente módulo didáctico que detalla sobre este tema.

[Leyes de los gases](#)



Mediante el módulo didáctico observado nos damos cuenta de que las leyes de los gases son fundamentales en numerosos campos científicos, tecnológicos e industriales. Proporcionan las herramientas necesarias para predecir y comprender el comportamiento de los gases en una variedad de situaciones, lo que tiene un impacto directo en la vida cotidiana, la investigación científica y el desarrollo tecnológico.

Ahora se preguntarán, **¿qué relación tiene la ley de los gases con la química?** La relación entre las leyes de los gases y la química es muy estrecha, ya que las propiedades de los gases y su comportamiento son fundamentales en muchas reacciones químicas y procesos químicos. Aquí hay algunas formas en las que la química se relaciona con las leyes de los gases:

- **Ley de Boyle-Mariotte y la química de los gases:** la ley de Boyle- Mariotte establece que, a temperatura constante, el volumen de un gas es inversamente proporcional a su presión. Esta ley es esencial para entender cómo se comportan los gases cuando se comprimen o se expanden. En química, esta ley se aplica en la manipulación de gases en reacciones químicas y en la determinación de volúmenes de gases en reactivos y productos.
- **Ley de Charles y la química de los gases:** la ley de Charles establece que, a presión constante, el volumen de un gas es directamente proporcional a su temperatura en Kelvin. Esto es relevante en química para estudiar cómo los gases cambian de volumen en respuesta a cambios de temperatura. Además, es fundamental en la determinación de las condiciones óptimas de temperatura para muchas reacciones químicas.
- **Ley de los gases ideales y la química de los gases:** la ecuación de estado de los gases ideales es una herramienta clave en la química para calcular relaciones entre presión, volumen, cantidad de sustancia y temperatura en gases. Se aplica en cálculos estequiométricos, determinación de densidades de gases y en el estudio de las condiciones óptimas de reacción.
- **Comportamiento de los gases en reacciones químicas:** las leyes de los gases son esenciales para predecir cómo los gases se comportan en una reacción química. Por ejemplo, la relación estequiométrica entre reactivos y



productos se basa en el volumen y la cantidad de sustancia de los gases involucrados.

- **Determinación de masas moleculares:** la aplicación de las leyes de los gases, junto con mediciones precisas de volúmenes y presiones, permite la determinación de masas moleculares de gases desconocidos.

En conclusión, las leyes de los gases son herramientas esenciales en la química para comprender y predecir el comportamiento de los gases en reacciones químicas, calcular volúmenes y cantidades de sustancia, y optimizar las condiciones de reacción. Son una parte fundamental de la base teórica y experimental de la química.



Para ampliar este tema le animo a revisar en la bibliografía básica el tema: [Los gases y sus leyes](#).

Mediante la lectura realizada recordemos que la ley de los gases nos brinda la capacidad de anticipar diversas relaciones y conductas que los gases pueden manifestar. Esto reviste una importancia fundamental tanto en la comprensión de los aspectos físicos y químicos relacionados con los gases como en su aplicación práctica en diversas disciplinas y sectores.



### Actividades de aprendizaje recomendadas

Con el fin de reforzar sus conocimientos, le sugiero desarrollar las actividades que se proponen a continuación.

1. Realice las siguientes actividades experimentales sobre el [Principio de Pascal](#) y [principio de Arquímedes](#), analice las diferentes situaciones cotidianas, seleccione ideas claves y elabore una infografía. Esto con el fin de apropiarse de la base
2. Diríjase a la plataforma de simulaciones interactivas [Phet](#) en la que podrá comprender y experimentar los conceptos sobre el principio de Pascal y el principio de Arquímedes de una manera práctica y visual. Y,



en caso de tener dificultad para explorar la plataforma, visualice el siguiente video sobre [Cómo utilizar la plataforma](#).

3. Para evaluar lo que aprendió en el desarrollo de esta unidad, le sugiero desarrollar la autoevaluación 3. No obstante, si en algún punto llega a tener complejidad, le recomiendo volver al inicio de este acápite para que no tenga vacíos en su proceso de aprendizaje; además puede tomar en cuenta la guía didáctica o fuentes académicas externas.



### **Autoevaluación 3**

Instrucciones: encierre en un círculo los literales que contienen las respuestas correctas.

1. ( ) La forma en que se distribuye una fuerza sobre una superficie es lo que conocemos como potencia, esto es:
2. Tome en cuenta la siguiente situación: si una persona está parada sobre sus dos pies, tiene una menor presión sobre el suelo que la misma persona parada de puntillas. En ambos casos, la fuerza es la misma, es decir, el peso de la persona, pero qué pasa con el área:
  - a. El área es menor cuando está parado de puntillas, se aplica más fuerza por unidad de área.
  - b. El área es mayor cuando está parado de puntillas, se aplica más fuerza por unidad de área.
  - c. El área es mayor cuando está parado con sus dos pies, se aplica menos fuerza por unidad de área.
3. Cuando hablamos de la fuerza que ejerce el peso del aire sobre la superficie de la Tierra debido a la gravedad. Hablamos de la presión:
  - a. Atmosférica.
  - b. Absoluta.
  - c. Diferencial.



4. Complete: La presión total que ejerce un \_\_\_\_\_, como un gas o un \_\_\_\_\_, en un punto específico de un sistema, se denomina \_\_\_\_\_:

- a. Atmosférica, líquido, presión relativa.
- b. Fluido, líquido, presión absoluta.
- c. Diferencial, sólido, presión absoluta.

5. ¿Qué establece el principio de Pascal?

- a. La presión aplicada en un punto de un líquido no se transmite con la misma intensidad en todas las direcciones en el interior del líquido.
- b. La presión aplicada en un líquido se transmite con menos intensidad en todas las direcciones en el interior del líquido.
- c. La presión aplicada en un punto de un líquido se transmite con la misma intensidad en todas las direcciones en el interior del líquido.

6. ( ) Analice la siguiente situación: cuando presiona el pedal de freno de un vehículo, ejerce una fuerza en un cilindro lleno de líquido (generalmente líquido de frenos). Esta presión se transmite uniformemente a través del líquido a los cilindros en las ruedas, lo que provoca que las pastillas de freno se presionen contra los discos o tambores y se genere fricción, lo que ralentiza y detiene el vehículo. Estamos ante el principio de Pascal.

7. Complete: El principio de \_\_\_\_\_ establece que cualquier objeto sumergido en un fluido, ya sea este líquido o gas, experimentará una \_\_\_\_\_ de flotación hacia arriba igual al peso del \_\_\_\_\_ que desaloja:

- a. Pascual, presión, sólido.
- b. Arquímedes, fuerza, fluido.
- c. Torricelli, fuerza, sólido.



8. Analice la siguiente situación: imagine un barco flotando en el agua. El peso del barco y su carga se equilibra con la fuerza de flotación hacia arriba, que es igual al peso del agua desplazada por el volumen sumergido del barco. Esto permite que el barco flote en el agua en lugar de hundirse. ¿Qué principio se aplica aquí?
- a. Pascual.
  - b. Arquímedes.
  - c. Torricelli.
9. ¿Cuál es la ley de los gases que, si la presión aumenta, el volumen disminuye, y si la presión disminuye, el volumen aumenta?
- a. Boyle-Mariotte.
  - b. Charles.
  - c. Gay-Lussac.
10. La ley de los gases de \_\_\_\_\_ menciona que al someter cierta masa de gas a presión \_\_\_\_\_ y la temperatura en aumento, el volumen aumentará, y al disminuir la \_\_\_\_\_ también el volumen disminuirá:
- a. Boyle-Mariotte, variable, volumen.
  - b. Charles, constante, temperatura.
  - c. Gay-Lussac, constante, volumen.

[Ir al solucionario](#)

¡Sigamos adelante con mucho entusiasmo!





## Unidad 4. Naturaleza atómica de la materia y calor

### 4.1 La naturaleza atómica y su relación directa con la química

Saber que no se sabe, eso es humildad. Pensar que uno sabe lo que no sabe, eso es enfermedad.

Lao-tsé.

Hoy, damos inicio a un nuevo tema emocionante en el que exploraremos a la naturaleza atómica de la materia. Empecemos con la estructura.

A modo de introducción, observemos el siguiente vídeo sobre [Estructura atómica, átomo, electrón, protón, neutrón, número atómico, de masa, ion](#).

En el video que hemos observado, se hace mención al hecho de que la materia, definida como todo aquello que posee masa y, por consiguiente, ocupa espacio, ha sido un enigma de gran envergadura a lo largo de la historia de la humanidad. Los científicos a lo largo de los tiempos han sentido una profunda inquietud por comprender su estructura, con el fin de poder anticipar su comportamiento.

Podemos afirmar, entonces, que la noción de la naturaleza atómica de la materia se refiere al principio esencial en la ciencia que postula que toda la materia está compuesta por unidades más pequeñas e indivisibles conocidas como átomos. Esta idea constituye uno de los pilares fundamentales de la química y la física modernas y ha transformado radicalmente nuestra comprensión del entorno que nos rodea. A continuación, le invito a revisar en el siguiente módulo didáctico, donde se destacan algunos aspectos cruciales relacionados con este tema.

[Naturaleza atómica de la materia](#)





A través del módulo didáctico que se presenta, podemos apreciar la importancia fundamental de las leyes de los gases en una amplia gama de disciplinas científicas, tecnológicas y de la industria. Estas leyes ofrecen las herramientas esenciales para anticipar y comprender el comportamiento de los gases en diversas circunstancias, teniendo un impacto directo en aspectos cotidianos, investigaciones científicas y avances tecnológicos.

Dentro del contexto de la estructura atómica de la materia, los modelos atómicos desempeñan un papel de gran relevancia. Por ejemplo, cuando examinamos un objeto o una sustancia en particular, nos damos cuenta de que está compuesto por componentes más diminutos.

Sin embargo, esta noción de la naturaleza atómica no es nueva, ya que en el año 400 a. C., un filósofo griego llamado Demócrito postuló la idea de que todos los cuerpos materiales se componen de minúsculas partículas indivisibles a las que denominó átomos, cuyo significado en griego es indivisible.

A lo largo de la historia, se han propuesto distintas concepciones acerca de la estructura de los átomos, cada una de las cuales se conoce como un “modelo atómico”. Uno de los modelos más simples y completos, que ha permitido explicar numerosas características de las sustancias, fue propuesto en el siglo XX por E. Rutherford. Según este modelo, los átomos que conforman la materia tienen una estructura análoga a un sistema planetario, con una parte central similar al Sol y partículas más pequeñas orbitando, como planetas. Entre la zona central y las partículas en órbita, existe un espacio vacío.



Para obtener una comprensión más completa de este tema, le animo a revisar el siguiente artículo en KhanAcademy sobre [Materia, elementos y átomos](#).

Como pudo notar, este modelo implica dos conclusiones fundamentales: en primer lugar, que el átomo es esencialmente vacío y, en segundo lugar, que la gran mayoría de su masa se concentra en la zona central.



La región central del átomo recibe el nombre de núcleo, donde el tamaño de un átomo es de:  $10^{-8} \text{ cm}$ , a esa longitud se le denomina también Ångstrom, es decir:  $1 \text{ Ångstrom} = 10^{-8} \text{ cm} = 10^{-10} \text{ m}$ .

Además del modelo de Rutherford, otros científicos propusieron el suyo, como Dalton y Thompson.

La teoría atómica de Dalton se fundamenta en los siguientes principios:

- La materia está compuesta por átomos, que son partículas indivisibles e indestructibles.
- Todos los átomos de un mismo elemento químico poseen la misma masa y propiedades, y difieren de los átomos de otros elementos.
- Los compuestos se forman a través de la combinación de átomos de diferentes elementos.

En cuanto al modelo de Thompson, este sugiere que, debido a la pequeñez de la masa de los electrones, la mayor parte de la masa del átomo reside en la carga positiva, ocupando la mayor parte del volumen del átomo.

Thompson imaginó el átomo como una especie de esfera positiva continua, en la cual los electrones se encuentran incrustados, similar a las uvas pasas en un pudín.

Por otro lado, según el modelo de Rutherford, el átomo consta de dos componentes distintos: un núcleo central y una corteza exterior donde los electrones se mueven. Cada átomo contiene un solo núcleo, pero puede alojar múltiples electrones orbitando a su alrededor.

Debido a la minúscula masa de los electrones, prácticamente la totalidad de la masa del átomo se concentra en el núcleo. Si un átomo tuviera solamente un electrón, la masa de este último representaría solamente un 0.05 % del total. El núcleo de los átomos está formado por otras partículas más pequeñas: los protones y los neutrones. Estas partículas tienen unas masas muy parecidas, además de otras características.



Una característica esencial que distingue a los protones, neutrones y electrones es su carga eléctrica, que puede ser tanto positiva como negativa. Es crucial comprender que las partículas con cargas iguales se repelen entre sí, mientras que aquellas con cargas opuestas se atraen mutuamente.

En detalle:

- Los protones poseen una carga eléctrica positiva.
- Los electrones tienen una carga eléctrica negativa.
- Los neutrones presentan una cantidad de carga positiva igual a su carga negativa, lo que los hace neutros en términos de carga neta.

La existencia de neutrones en el núcleo atómico evita que los protones se repelen y, por lo tanto, evita la desintegración del núcleo. Además, para prevenir que los electrones sean atraídos hacia el núcleo debido a la fuerza eléctrica, estos deben mantenerse en movimiento constante dentro de la corteza a velocidades significativas.

En definitiva, la carga total del núcleo es positiva, la carga total de la corteza es negativa y la carga total del átomo se compensa entre ambas, siendo neutra. Ahora, luego de esta conceptualización, con el fin de interiorizar sus conocimientos, realice el siguiente *quiz* Naturaleza atómica.

### [Naturaleza atómica](#)

Cumplir con esta actividad, que relaciona la teoría con ejemplos del entorno, le permitirá recordar que la naturaleza del átomo es fundamental en prácticamente todos los aspectos de la ciencia y la tecnología. Ya que ha impulsado descubrimientos, tecnologías y avances que han transformado nuestra sociedad y nuestra comprensión del universo.



Para obtener una comprensión más completa de este tema, le animo a observar el video sobre [La naturaleza atómica de la materia](#).



De la observación realizada, decimos que la naturaleza atómica de la materia sostiene que toda la materia está compuesta por unidades indivisibles y más pequeñas llamadas átomos. Estos átomos son las unidades básicas de la materia y forman la base de todos los elementos químicos y compuestos en el universo.



## Actividades de aprendizaje recomendadas

Hasta este punto hemos reflexionado sobre potencia y trabajo, no obstante, para reforzar su conocimiento se sugiere realizar las siguientes actividades recomendadas:

1. Realice una lectura crítico-analítica de la información proporcionada en el apartado 4.1 de esta guía didáctica y, posterior a ello, realice ejemplos de los diferentes modelos atómicos en una infografía que contenga tanto los ejemplos como la base conceptual.
2. Mediante la lectura realizada del mismo apartado, complete la siguiente tabla con sus propios argumentos.

**Tabla 1**

*Calor*

Tipo de calor	Descripción
Calor sensible	
Calor latente	
Calor específico	

Nota. Tacuri, D., 2023.

Nota. Por favor, complete la actividad en un cuaderno o documento Word.

3. Diríjase a la siguiente plataforma de simulaciones interactivas [Phet](#) en la que podrá comprender y experimentar los conceptos de modelos



anatómicos de una manera práctica y visual. Y, en caso de tener dificultad para explorar la plataforma, visualice el siguiente video sobre [Cómo utilizar la plataforma](#).

*¡Continúe adelante!*

## Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



### Semana 12

## Unidad 4. Naturaleza atómica de la materia y calor

### 4.2 ¿Por qué hablar de calorimetría y química?

El calor es una forma de energía que se transfiere de un objeto o sustancia a otro debido a una diferencia de temperatura entre ellos. Es el resultado de la agitación térmica de las partículas (átomos o moléculas) que componen una sustancia. Cuando dos objetos con diferentes temperaturas están en contacto, el calor fluye del objeto más caliente al objeto más frío hasta que se alcanza un equilibrio térmico, es decir, cuando ambos objetos tienen la misma temperatura.

El calor puede causar cambios en la temperatura de una sustancia, así como cambios en su estado de agregación (de sólido a líquido o de líquido a gas) o en otras propiedades físicas. La cantidad de calor transferida entre dos objetos depende de la diferencia de temperatura entre ellos, así como de las propiedades específicas de los objetos y del medio a través del cual se transfiere el calor.

Es importante distinguir entre el **calor y la temperatura**:

- **Calor:** es una forma de energía en tránsito, una transferencia de energía térmica de un lugar a otro debido a una diferencia de temperatura.



- **Temperatura:** es una medida de la energía cinética promedio de las partículas en una sustancia. Indica cuán caliente o fría está una sustancia, pero no representa la cantidad total de energía térmica en la sustancia.

Uno de los temas más destacados e importantes en calorimetría es el tema de calor específico, pero antes de hablar sobre el calor específico necesitamos conocer sobre el calor sensible y el calor latente. Entonces, *¿qué es el calor sensible y el calor latente?*

Cuando un cuerpo recibe o cede cierta cantidad de energía térmica, podemos observar, como consecuencia, una variación de su temperatura o un cambio en su estado físico.

La variación de temperatura corresponde a una variación en el estado de agitación de las partículas del cuerpo. En este caso, la energía térmica transferida se denomina **calor sensible**. El cambio de estado físico corresponde a un cambio en el estado de agregación de las partículas del cuerpo, haciendo que un sólido, por ejemplo, se transforme en líquido. La energía térmica responsable de los cambios de estado se denomina **calor latente**. Observemos la siguiente figura, nos daremos cuenta de lo siguiente:

**Figura 29**

*Calor*



*Nota. Tomado de Caldera de té con agua hirviendo en el horno de gas [Fotografía], por Andrei Kuzmik, s.f., [shutterstock](#), CC BY 4.0.*

La energía térmica suministrada por la llama de la estufa se utilizó inicialmente para calentar la tetera y el agua. Cuando ocurre la ebullición, observamos vapor de agua saliendo por el pico de la caldera. Este vapor es parte del agua que pasó al estado gaseoso.

*Ahora, ¿qué es el calor específico?*

Para comprender el concepto de calor específico, es esencial examinar diversas situaciones y casos de estudio de manera detallada. A continuación, analizaremos gradualmente este fenómeno.

Un ejemplo claro para entender este concepto se manifiesta cuando un objeto experimenta cambios en su temperatura debido a la absorción o liberación de energía térmica, es decir, cuando lo calentamos o enfriamos. Por ejemplo, si colocamos una olla de agua en una estufa encendida, su temperatura aumenta, mientras que, si la ponemos en un refrigerador, su temperatura disminuye. Ahora bien, ¿qué factores influyen en estas variaciones de temperatura? Consideremos las siguientes situaciones:

### **Caso 1**

Imaginemos que tenemos dos ollas, una de hierro y otra de vidrio, ambas conteniendo la misma cantidad de agua, y las colocamos en dos quemadores de estufas diferentes. ¿Creen que habrá una diferencia de temperatura después de un intervalo de tiempo igual?

### **Caso 2**

Supongamos que tenemos dos ollas idénticas, cada una con la misma cantidad de agua, y las colocamos simultáneamente en quemadores de estufas diferentes, uno con una llama “baja” y el otro con una llama “alta”.

¿Piensan que habrá una diferencia en el tiempo que tarda en hervir el agua?



### Caso 3

Nuevamente, consideremos dos ollas idénticas, una con 1 litro de agua y la otra con 1/2 litro de agua, y las colocamos en quemadores de estufas diferentes. ¿Creen que una de ellas alcanzará el punto de ebullición antes que la otra?

Las comparaciones de estos casos anteriores revelan que el aumento de la temperatura de un objeto depende de varios factores, como el material del que está hecho (caso 1), la cantidad de calor suministrada (caso 2) y la cantidad de sustancia presente en el objeto (caso 3). Esto mismo se aplica al proceso de enfriamiento.

La propiedad que se relaciona con el material o la sustancia de la que está hecho un objeto se conoce como “calor específico”.

El calor específico nos indica la capacidad de un material para resistirse al cambio de temperatura cuando recibe o libera una cantidad determinada de calor o energía térmica. Podemos pensar en el calor específico como una medida de la “capacidad de resistencia” de una sustancia a cambios de temperatura cuando se le suministra o retira calor.

Por ejemplo, en el primer caso, la olla de hierro alcanza una temperatura más alta que la de vidrio debido a que el hierro tiene un calor específico menor que el vidrio, lo que significa que es más fácil cambiar su temperatura con la misma cantidad de calor.

Según Resnick, (2013), define al calor específico como, “la cantidad de calor que necesita un gramo de una sustancia para elevar su temperatura a un grado centígrado. La unidad de medida del calor específico más comúnmente utilizada es  $\text{cal} / \text{g} \text{ } ^\circ \text{C}$ ” (p58).

Ahora bien, **¿cuál es su relación con la química?**





La relación entre el calor y la química es íntima y esencial, dado que el calor representa una forma de energía que desempeña un papel fundamental en las reacciones químicas y el comportamiento de las sustancias químicas. Existen varias maneras en las que el calor guarda relación con la química:

- **Reacciones químicas:** muchas reacciones químicas implican la transferencia de energía térmica en forma de calor. En una reacción exotérmica, se libera calor hacia el entorno, elevando la temperatura circundante. Por otro lado, en una reacción endotérmica, la reacción absorbe calor del entorno, lo que puede llevar a un enfriamiento de su entorno.
- **Calor de reacción:** el calor de reacción corresponde a la cantidad de calor liberada o absorbida durante una reacción específica. Este valor puede ser medido experimentalmente y brinda información sobre la cantidad de energía involucrada en una reacción química particular.
- **Termoquímica:** la termoquímica es una rama de la química que se enfoca en el estudio de los cambios de calor en las reacciones químicas y en los procesos de formación de sustancias químicas. Esta disciplina ayuda a comprender el comportamiento térmico de las reacciones y su influencia en la formación de productos químicos.
- **Cambios de estado:** los cambios de estado de la materia, como la fusión, la vaporización y la sublimación, involucran la absorción o liberación de calor debido a la energía necesaria para romper o formar enlaces en las moléculas.
- **Calorimetría:** la calorimetría consiste en el estudio preciso de la cantidad de calor intercambiado en una reacción química o en un proceso físico. Se basa en la medición exacta de los cambios de temperatura en sistemas específicos.

Como se ha podido ver, el calor desempeña un papel esencial en la química, ya que influye en las reacciones químicas, el comportamiento de las sustancias y los cambios de estado. Comprender cómo se intercambia y transfiere el calor, resulta crucial para la comprensión de los procesos químicos y físicos en los sistemas.





Para ampliar este tema, le invito a revisar la bibliografía básica, el tema: [Diferencia entre calor y temperatura](#). Así como también a observar el siguiente vídeo sobre [¿Qué es el calor?](#)

Luego de la lectura y de la observación del vídeo, podemos concluir que la temperatura está relacionada con la energía cinética promedio de las partículas, el calor es la energía transferida debido a una diferencia de temperatura, y la expansión térmica es el aumento en el volumen de una sustancia debido al calentamiento. Estos conceptos están interconectados y son fundamentales para comprender el comportamiento térmico de la materia. Sin embargo, con el fin de llevar más allá los conocimientos teóricos, le recomiendo desarrollar las siguientes actividades.



### Actividades de aprendizaje recomendadas

Hasta este punto hemos reflexionado sobre potencia y trabajo, no obstante, para reforzar su conocimiento se sugiere realizar las siguientes actividades recomendadas:

1. Realice una lectura crítico-analítica de la información proporcionada en el apartado 4.2 de esta guía didáctica y, posterior a ello, realice ejemplos de calor sensible y calor latente en una infografía que contenga tanto los ejemplos como la base conceptual.
2. Mediante la lectura realizada del mismo apartado, complete la siguiente tabla con sus propios argumentos.



**Tabla 2**

*Calor*

Tipo de calor	Descripción
Calor sensible	
Calor latente	
Calor específico	

Nota. Tacuri, D., 2023.

*Nota. Por favor, complete la actividad en un cuaderno o documento Word.*

3. Diríjase a la siguiente plataforma de simulaciones interactivas [Phet](#) en la que podrá comprender y experimentar el concepto de calor de una manera práctica y visual. Y, en caso de tener dificultad para explorar la plataforma, visualice el siguiente video sobre [Cómo utilizar la plataforma](#).
4. Para evaluar lo que aprendió en el desarrollo de esta unidad, le sugiero desarrollar la autoevaluación 4. No obstante, si en algún punto llega a tener complejidad, le recomiendo volver al inicio de este acápite para que no tenga vacíos en su proceso de aprendizaje; además, puede tomar en cuenta la guía didáctica o fuentes académicas externas.



#### **Autoevaluación 4**

Instrucciones: encierre en un círculo los literales que contienen las respuestas correctas.

1. ( ) La naturaleza atómica de la materia está compuesta por unidades más pequeñas e indivisibles llamadas partículas, esto es:
2. El núcleo central de un átomo contiene:
  - a. Protones con carga positiva y neutrones sin carga eléctrica.



- b. Neutrones con carga positiva y protones sin carga eléctrica.
- c. Protones y neutrones con carga eléctrica positiva.

3. ¿Qué implican las reacciones químicas?

- a. La organización de protones para formar compuestos ya designados.
- b. La reorganización de átomos para formar nuevos compuestos.
- c. La reorganización de neutrones para formar compuestos nuevos.

4. El modelo atómico de \_\_\_\_\_ propone que los átomos tienen un núcleo \_\_\_\_\_ donde se encuentra el mayor porcentaje de su \_\_\_\_\_:

- a. Rutherford, central, masa.
- b. Thompson, medio, peso.
- c. Dalton, central, peso.

5. ( ) El núcleo de los átomos está formado por partículas más pequeñas denominadas protones y neutrones, esto es:

6. Los protones tienen carga eléctrica \_\_\_\_\_ y los electrones tienen carga eléctrica \_\_\_\_\_:

- a. Negativa / positiva.
- b. Positiva / negativa.
- c. Neutra / positiva.

7. El calor es una forma de energía que se transfiere de un objeto o sustancia a otro debido a una diferencia de:

- a. Radiación.
- b. Energía.
- c. Temperatura.



8. ( ) Indica cuán caliente o fría está una sustancia, pero no representa la cantidad total de energía térmica en la sustancia. Nos referimos al calor, esto es:
9. Analice la siguiente situación: imagine que va a tocar una taza de café recién hecha y experimenta una sensación térmica al tocar una superficie caliente. Nos estamos refiriendo a:
- a. Temperatura.
  - b. Calor.
  - c. Energía.
10. Analice la siguiente situación: imagine que coloca una sartén en la estufa y la calienta para cocinar sus alimentos, ¿qué está utilizando?
- a. Temperatura.
  - b. Calor.
  - c. Energía.

[Ir al solucionario](#)

Continúe con toda dedicación

¡Ánimo estamos por concluir!

**Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas**



**Semana 13**

## **Unidad 5. Termodinámica y vibraciones, ondas y sonido**

### **5.1 La termodinámica en los sistemas químicos**

La termodinámica es una rama fundamental de la física que se ocupa del estudio de las relaciones entre el calor, la energía y el trabajo. Se centra en el análisis de cómo se comporta la energía en sistemas físicos, especialmente



en relación con las transformaciones de calor en trabajo y viceversa. La termodinámica es esencial para comprender cómo se comporta la energía en una variedad de sistemas y procesos, desde lo microscópico hasta lo macroscópico. Su aplicación se extiende a múltiples disciplinas y juega un papel crucial en el desarrollo tecnológico, científico y económico de la sociedad moderna.

Alguna vez te has preguntado, *¿por qué el tiempo fluye en una sola dirección?*, o quizá tal vez te has preguntado, *¿por qué envejecemos y no volvemos a ser jóvenes otra vez?*, o si es posible el cambiar la fluidez del tiempo en dirección contraria a cómo avanza, muchas de estas preguntas tienen una respuesta concisa, pero la gran problemática surge en la segunda ley de la termodinámica, porque rigurosamente nos da a entender que el flujo del tiempo solo debe apuntar en una sola dirección.

La termodinámica se basa en un conjunto de leyes y principios que rigen el comportamiento de los sistemas energéticos. Ahora bien, a continuación, revisemos el siguiente módulo didáctico, en donde se detallan estas leyes.

### [Leyes de la termodinámica](#)

Mediante el módulo didáctico observado, concluimos que estas leyes establecen los principios fundamentales que rigen la transferencia de energía, el calor y el trabajo en los sistemas termodinámicos. Cualquier análisis termodinámico se basa en estas leyes para describir y predecir los cambios en la energía y el calor en diversas situaciones. Lo curioso de estas leyes es su descubrimiento y, como fueron tomadas en cuenta, la segunda ley fue descubierta primero. Luego vino la primera ley. La tercera fue realmente la tercera, pero tal vez no es una ley aparte porque puede considerarse una extensión de la segunda ley. La ley cero fue la última, como una idea tardía entre los científicos. Para una mayor comprensión le invito a revisar el siguiente vídeo sobre [Las leyes de la termodinámica](#).



Las leyes de la termodinámica explican cómo se produce, transfiere y se puede aprovechar la energía a través del calor y el trabajo. Estas reglas son la base para comprender muchos de los fenómenos físicos y químicos que se presentan en la naturaleza.

Ahora bien, la relación entre la termodinámica y la química es estrecha y esencial, ya que la termodinámica proporciona los fundamentos teóricos para comprender cómo la energía y el calor se comportan en sistemas químicos. Aquí se exploran algunas de las principales formas en que la termodinámica está relacionada con la química:

- **Energía en reacciones químicas:** la termodinámica es fundamental para entender cómo se libera o se absorbe energía durante las reacciones químicas. La entalpía, que es una medida de la energía total de un sistema, se utiliza para describir los cambios de energía que ocurren en las reacciones químicas.
- **Energía libre de Gibbs:** la energía libre de Gibbs es un concepto termodinámico que combina la entalpía, la entropía y la temperatura para determinar si una reacción química es espontánea o no a una temperatura y presión dadas. Es crucial para predecir la dirección en que se llevará a cabo una reacción.
- **Equilibrio químico:** la termodinámica es esencial para comprender el equilibrio químico y cómo se relaciona con las concentraciones de los productos y reactivos en una reacción química. El principio de Le Chatelier, que se basa en los principios termodinámicos, se utiliza para predecir cómo un equilibrio químico responderá a cambios en las condiciones.
- **Termoquímica:** la termoquímica es una rama que se dedica a estudiar las transferencias de calor en reacciones químicas. La termodinámica es la base de la termoquímica y se utiliza para calcular la cantidad de calor liberado o absorbido durante una reacción.



En conclusión, la termodinámica proporciona las herramientas conceptuales y matemáticas para entender la energía, el calor y la espontaneidad en las reacciones químicas. Es esencial en la química para predecir y explicar cómo ocurren las reacciones y cómo las sustancias interactúan a nivel molecular y atómico.



Para ampliar este tema, le animo a revisar en la bibliografía básica el tema: [Termodinámica](#)

En termodinámica, la energía se puede transferir de un sistema a otro a través de trabajo, transferencia de calor o masa. Por ejemplo, un horno encendido (sistema) transfiere calor (energía) a una masa de pan, haciéndolo crecer (trabajo).



### Actividades de aprendizaje recomendadas

Para reforzar su conocimiento, le sugiero realizar las siguientes actividades recomendadas:

1. Lea la información proporcionada en el apartado 5.1 de esta guía didáctica y, con el análisis realizado, realice los siguientes experimentos de [las leyes de termodinámica](#) y, genere sus propias conclusiones.
2. Con base en la siguiente presentación sobre [Termodinámica](#) realice una infografía con los apartados más relevantes que crea convenientes.

*¡Continúe con toda dedicación!*







## Unidad 5. Termodinámica y vibraciones, ondas y sonido

### 5.2 El sonido es una vibración que se propaga como una onda y su relación con la química

Comenzamos examinando diversas situaciones en nuestra vida cotidiana, donde observamos movimientos de ida y vuelta, cambios de estado, encendido y apagado, variaciones de fuerza y debilidad, movimientos ascendentes y descendentes; todas estas instancias están relacionadas con vibraciones. Una vibración implica una oscilación en el tiempo. Además, cuando experimentamos un vaivén en el espacio y el tiempo, estamos tratando con ondas que se propagan de un punto a otro. Tanto la luz como el sonido son ejemplos de vibraciones que viajan en el espacio como ondas, aunque son categorías de ondas diferentes. Mientras que el sonido se basa en la propagación de vibraciones a través de un medio sólido, líquido o gaseoso, la luz puede atravesar el vacío, ya que se trata de una vibración de campos eléctricos y magnéticos, una pura vibración de energía. A diferencia del sonido, la luz puede viajar sin depender de un medio específico. Un ejemplo de esto es cuando la luz solar atraviesa el espacio vacío y llega a la Tierra. En el fondo, cualquier tipo de onda, ya sea sonido, luz u otras, tiene su origen en algún objeto o fuente que esté en estado de vibración. Empezaremos nuestro estudio de las vibraciones y las ondas explorando el movimiento de un péndulo simple (Hewitt, 2007).

Ahora bien, enfoquémonos en **la clasificación de una onda**.

Las ondas no se desplazan uniformemente ni a través de los mismos medios de propagación. Por esta razón, son categorizadas de acuerdo con diferentes criterios, tales como la naturaleza de la onda (fuente de la alteración), la orientación de la vibración con relación a su propagadora, la cantidad de dimensiones por las que se extiende, y otros. En las siguientes secciones,



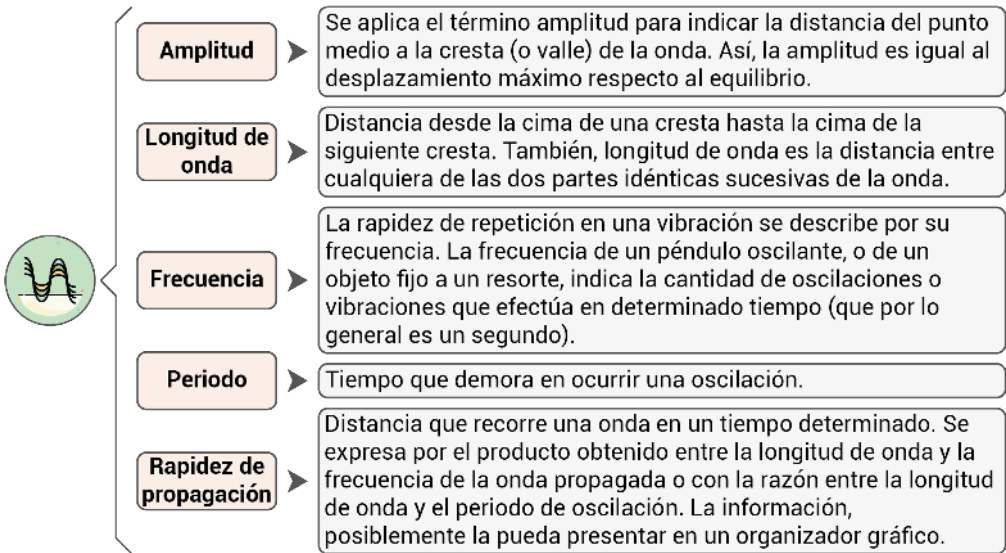
examinaremos varios de los criterios de clasificación utilizados para categorizar las ondas. A continuación, le invito a observar el siguiente módulo didáctico sobre este tema.

Clasificación de una onda

Luego de la revisión del módulo didáctico, nos damos cuenta de que la clasificación depende de los aspectos particulares de cada tipo de onda y cómo se comportan al propagarse a través de un medio.

Entonces decimos que una onda es una perturbación que se propaga a través de un medio o del espacio, transportando energía sin transportar la misma materia. Las ondas pueden tomar diversas formas y direcciones, pero comparten ciertas características clave:

**Figura 30**  
*Características*



*Nota. Tacuri, D., 2023.*

Las ondas son fundamentales en muchos aspectos de la física, la química y la tecnología, y juegan un papel crucial en la transmisión de energía, la comunicación y la comprensión de los fenómenos naturales. Para una mayor comprensión le invito a revisar el siguiente vídeo sobre [Vibraciones y ondas](#).

Decimos entonces que, las vibraciones son movimientos oscilatorios y repetitivos que generan perturbaciones en un medio, y estas perturbaciones se propagan como ondas. Las ondas son la manifestación de estas perturbaciones en el espacio y el tiempo, y su comprensión depende de la comprensión de las vibraciones que las generan.

Ahora bien, cuando hablamos **del sonido**, decimos que es una vibración que se propaga en forma de onda a través de un medio, ya sea sólido, líquido o gaseoso. Su relación con la química se manifiesta en varios aspectos como:

- **Química del sonido:** la generación y propagación del sonido involucra fenómenos físicos y químicos. En el caso de los instrumentos musicales, como guitarras y tambores, la interacción entre las cuerdas, membranas y el aire produce vibraciones que generan sonido.

En la voz humana, las cuerdas vocales vibran debido a tensiones controladas por músculos, lo que produce el sonido del habla y el canto.

- **Propagación del sonido:** en la propagación del sonido, las moléculas del medio se comprimen y expanden en patrones ondulatorios. En los gases, como el aire, estas compresiones y rarefacciones son resultado de cambios en la presión y la densidad. La velocidad del sonido en un medio dado, está relacionado con la temperatura y la composición química del medio. La química de los gases, que incluye leyes como la ley de los gases ideales, tiene un impacto directo en cómo se propaga el sonido a través del aire.
- **Ultrasonido en química:** la aplicación del ultrasonido es importante en la química, especialmente en procesos de mezcla y reacción. El ultrasonido de alta frecuencia puede generar ondas sonoras que crean vibraciones intensas en líquidos, acelerando la disolución de sustancias, mejorando la homogeneidad en mezclas y facilitando reacciones químicas.



- **Espectroscopía acústica:** la espectroscopía acústica es una técnica que aprovecha la interacción del sonido con la materia para obtener información sobre las propiedades de los materiales. Puede ser utilizado en la caracterización de propiedades físicas y químicas de sólidos, líquidos y gases, como la densidad, la velocidad del sonido y la absorción de gases.

La relación entre el sonido y la química se da en cómo las vibraciones y las ondas sonoras interactúan con los materiales y cómo los principios químicos pueden influir en la generación, propagación y efectos del sonido en diversos contextos.



Para ampliar este tema, le invito a revisar el siguiente vídeo sobre [vibraciones y ondas](#).

De la observación del vídeo se concluye que, las vibraciones y las ondas son conceptos esenciales en muchos campos de la ciencia, la tecnología y la ingeniería. Comprender cómo se generan, propagan e interactúan estas perturbaciones en los medios nos permite aprovechar su potencial en una amplia gama de aplicaciones prácticas.



### Actividades de aprendizaje recomendadas

Para reforzar su conocimiento, le sugiero realizar las siguientes actividades recomendadas:

1. Lea la información proporcionada en el apartado 5.2 de esta guía didáctica y con el análisis realizado, realice el siguiente experimento de [ondas sonoras](#) y genere sus propias conclusiones.
2. Realice la evaluación sobre [ondas longitudinales y transversales](#).
3. Diríjase a la siguiente plataforma de simulaciones interactivas [Phet](#) en la que podrá comprender y experimentar los conceptos de ondas sonoras de una manera práctica y visual. Y, en caso de tener dificultad



para explorar la plataforma, visualice el siguiente video sobre [Cómo utilizar la plataforma](#).

4. Para evaluar lo que aprendió en el desarrollo de esta unidad, le sugiero desarrollar la autoevaluación 5. No obstante, si en algún punto llega a tener complejidad, le recomiendo volver al inicio de este acápite para que no tenga vacíos en su proceso de aprendizaje; además, puede tomar en cuenta la guía didáctica o fuentes académicas externas.



### **Autoevaluación 5**

Instrucciones: encierre en un círculo los literales que contienen las respuestas correctas.

1. ( ) La ley de la termodinámica conservación de energía, establece que la energía no se crea ni se destruye en un sistema aislado, solo se transforma de una forma a otra, esto es:
2. ¿A qué se refiere el cero absoluto?
  - a. Es la temperatura más alta, en la cual las partículas tendrían energía cinética superior a cero y la entropía sería un valor máximo.
  - b. Es la temperatura más baja posible, en la cual las partículas tendrían energía cinética cero y la entropía sería mínima.
  - c. Las partículas tendrían energía cinética neutra, y la entropía sería mínima.
3. Cuando hablamos de sistema entendemos que es un grupo bien definido de:
  - a. Neutrones, protones, partículas u objetos.
  - b. Átomos, moléculas, iones y protones.
  - c. Átomos, moléculas, partículas u objetos.



4. Analice la siguiente situación: imagine que está calentando agua en una tetera eléctrica para preparar té. Cuando enciende la tetera, la resistencia eléctrica en su interior comienza a calentarse. La energía eléctrica suministrada a la resistencia se convierte en calor. Nos referimos a cuál ley de la termodinámica:
- Equilibrio térmico.
  - Entropía.
  - Cero absoluto.
  - Conservación de energía.
5. ¿En qué consiste la segunda ley de la termodinámica?
- El calor siempre fluirá de un objeto frío a un objeto caliente.
  - El calor por sí mismo nunca fluye de un objeto frío a un objeto caliente.
  - El calor por sí mismo fluye en dos objetos calientes.
6. Complete: Una onda es una \_\_\_\_\_ se propaga a través de un \_\_\_\_\_ o del espacio, transportando energía sin transportar la \_\_\_\_\_ misma.
- Perturbación, medio, materia.
  - Radiación, medio, espacio.
  - Propagación, contexto, sonido.
7. Es un tipo de onda en la que la vibración de las partículas del medio de propagación se da en la misma dirección en la que la onda se desplaza. ¿A cuál tipo de onda nos referimos?
- Gravitacional.
  - Longitudinal.
  - Transversal.



8. Cuando una onda se propaga en una sola dirección y sus pulsos son planos y paralelos entre sí. Nos referimos a qué tipo de onda:

- a. Tridimensional.
- b. Bidimensional.
- c. Unidimensional.

9. Indique tres características de una onda:

- a. Amplitud.
- b. Estacionarias.
- c. Nodos.
- d. Frecuencia.
- e. Periodo.

10. ¿Cómo se forma una onda estacionaria?

- a. Cuando dos ondas idénticas, en frecuencia y amplitud, viajan en direcciones opuestas, se superponen.
- b. Cuando dos ondas idénticas, en periodo y rapidez, viajan en direcciones opuestas, se superponen.
- c. Cuando dos ondas idénticas, en frecuencia y amplitud, viajan en la misma dirección, se superponen.

[Ir al solucionario](#)

*¡Continúe con toda la dedicación!*





## Semana 16

### Actividades finales del bimestre



#### Actividades de aprendizaje recomendadas

Es hora de reforzar los conocimientos adquiridos en el segundo bimestre a través de las siguientes actividades:

1. Esta es nuestra última semana, por lo que, le recomiendo revisar cuidadosamente todos los anuncios académicos y videos que se han presentado durante el bimestre. Esto le permitirá recordar y consolidar la información clave que se ha compartido a lo largo del curso.
2. Es importante que por cada contenido genere organizadores gráficos donde jerarquice conceptos y los ejemplifique.

*Nota. Por favor, complete la actividad en un cuaderno o documento Word.*

3. Además, se recuerda que todos los problemas planteados se los debe llevar a la práctica mediante experimentos. Luego de ello se invita a fotografiar sus resultados y compartirlos en las diferentes actividades síncronas con el docente.
4. Aproveche los espacios de interacción con el docente y sus compañeros para promover un trabajo colaborativo donde corrobore o mejore los conocimientos adquiridos.
5. Así también, para una mayor comprensión, a continuación, se presenta un [resumen](#) tanto en PDF, como en código QR. Este documento le servirá como una guía rápida para repasar y prepararse antes de la evaluación. Le invito a revisarlo.







¡Felicitaciones! Muy bien hecho

Hemos concluido con el estudio de la asignatura.





## 4. Autoevaluaciones

### Autoevaluación 1

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	a	El movimiento describe el cambio de posición de un objeto en relación con un punto de referencia durante un intervalo de tiempo, lo que permite medir su trayectoria.
2	b	Aristóteles planteó que los movimientos dependían de la naturaleza intrínseca del objeto o de una fuerza externa que actuara de manera continua.
3	v	La velocidad es una magnitud física que describe la rapidez y dirección del cambio de posición de un objeto en movimiento. El automóvil al desplazarse de un punto a otro está aplicando una velocidad.
4	b	La rapidez es una cantidad escalar, lo que significa que solo tiene magnitud y no tiene dirección en este caso, ya que se trata de movimiento circular.
5	c	La aceleración mide el cambio en la velocidad de un objeto durante un intervalo de tiempo, reflejando cómo aumenta o disminuye su rapidez.
6	v	La distancia es una cantidad escalar, ya que solo tiene magnitud y no tiene dirección en este caso, ya que se trata de movimiento en línea recta.
7	a	La primera ley de Newton se refleja en la idea de que los objetos tienden a mantener su estado actual de movimiento (ya sea en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme) a menos que una fuerza externa actúe sobre ellos para cambiar ese estado.
8	b	Este ejemplo demuestra la relación entre la fuerza aplicada, la masa y la aceleración de acuerdo con la segunda ley de Newton. La fuerza aplicada al carrito causa una aceleración proporcionalmente relacionada con la fuerza e inversamente relacionada con la masa.



Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
9	c	La tercera ley de Newton enfatiza que las interacciones entre objetos involucran pares de fuerzas de igual magnitud y en direcciones opuestas. Estas fuerzas actúan sobre objetos diferentes y son fundamentales para entender cómo interactúan los objetos en el mundo físico.
10	v	El trabajo se refiere a la transferencia de energía que ocurre cuando una fuerza se aplica a través de una distancia.

[Ir a la autoevaluación](#)



## Autoevaluación 2

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	a	La relación entre la energía y el trabajo es fundamental, ya que la energía es la capacidad inherente de un sistema para llevar a cabo estas acciones.
2	b	En química, la energía está involucrada en los procesos que unen o separan átomos, permitiendo formar o romper enlaces químicos durante las reacciones.
3	c	La energía es una propiedad central que interviene en todas las interacciones y procesos naturales, permitiendo transformaciones físicas y químicas.
4	V	La energía química es una forma de energía almacenada en los enlaces químicos entre átomos y moléculas. Es una forma potencial de energía que se libera o se convierte en otras formas de energía durante reacciones químicas.
5	a	La energía cinética y reacciones químicas están estrechamente relacionadas. En las reacciones químicas, las moléculas pueden cambiar sus configuraciones y enlaces. Las reacciones químicas pueden liberar o absorber energía cinética en forma de calor.
6	b	La energía cinética de un objeto depende tanto de su masa como de su velocidad. Esto se deriva de la ecuación, donde $KE = \frac{1}{2}mv^2$ , m es la masa y v es la velocidad del objeto.
7	F	La energía cinética es la energía asociada al movimiento de un objeto debido a su velocidad. Es una forma de energía mecánica que un objeto posee debido a su movimiento y está relacionada con la masa y la velocidad del objeto.
8	V	Es el proceso mediante el cual una fuerza provoca un movimiento en la misma dirección, llevando consigo una transferencia de energía.
9	a	El trabajo se refiere a la cantidad de energía transferida o transformada cuando una fuerza se aplica a un objeto y causa que este se desplace en la dirección de la fuerza aplicada.
10	b	La potencia es una medida de cuánto trabajo se hace en una cantidad específica de tiempo o de la cantidad de energía que se transfiere por unidad de tiempo.

[Ir a la autoevaluación](#)



### Autoevaluación 3

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	F	La presión se define como la cantidad de fuerza aplicada por unidad de área, lo que nos permite analizar cómo una fuerza interactúa con una superficie.
2	a	Esto significa que está aplicando más fuerza por unidad de área en la superficie de contacto entre tus pies y el suelo. El área siempre es menor cuando está parado de puntillas, es decir, se aplica más fuerza por unidad de área.
3	a	La presión atmosférica es la fuerza que el peso del aire ejerce sobre la superficie de la Tierra y otros objetos en la atmósfera.
4	b	La presión absoluta se refiere a la presión total que se ejerce sobre una superficie, teniendo en cuenta tanto la presión atmosférica como la presión adicional que pueda existir debido a otras fuentes de presión, como un gas o un líquido.
5	c	Es decir, si aplicas presión en un punto de un líquido, esta presión se distribuirá equitativamente en todas las direcciones, siguiendo la ley de Pascal.
6	V	El principio de Pascal hace referencia a que la presión aplicada en un punto de un líquido se transmite con la misma intensidad en todas las direcciones en el interior del líquido. En este caso la presión se transmite a través del líquido a los cilindros en las cuatro ruedas haciendo que se detenga el vehículo.
7	b	El principio de Arquímedes establece que un objeto sumergido en un fluido experimentará una fuerza hacia arriba igual al peso del fluido que desaloja. Esto se debe a las diferencias de presión que actúan sobre el objeto sumergido, lo que da como resultado una fuerza neta ascendente conocida como fuerza de flotación.
8	b	El principio de Arquímedes establece que cualquier objeto sumergido en un fluido, ya sea este líquido o gas, experimentará una fuerza de flotación hacia arriba igual al peso del fluido que desaloja. En este caso la fuerza de flotación hace que el barco no se hunda.
9	a	La ley de Boyle-Mariotte se resume en que los gases ocupan todo el espacio disponible y sus moléculas en movimiento constante chocan con las paredes del recipiente. Cuando la presión aumenta, las moléculas se comprimen, disminuyendo el volumen. Cuando la presión disminuye, las moléculas se expanden, ocupando más espacio.



Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
----------	-----------	-------------------

10	b	<p>La ley de Charles establece que, al someter cierta masa de gas a presión constante y la temperatura en aumento, el volumen aumentará, y al disminuir la temperatura, también el volumen disminuirá. Cuando la temperatura aumenta, las moléculas de gas ganan energía cinética y se mueven más rápido, ocupando más espacio y provocando un aumento en el volumen. Por el contrario, al disminuir la temperatura, las moléculas reducen su movimiento y se contraen, lo que da como resultado una disminución del volumen ocupado por el gas.</p>
----	---	--

[Ir a la autoevaluación](#)



## Autoevaluación 4

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	F	La materia está formada por unidades fundamentales llamadas átomos, que son las partículas más pequeñas que conservan las propiedades químicas de un elemento.
2	a	El núcleo de un átomo está formado por protones, que tienen carga positiva, y neutrones, que no tienen carga eléctrica, lo que le otorga estabilidad al núcleo.
3	b	Las reacciones químicas implican la reorganización de átomos para formar nuevos compuestos. Durante estas reacciones, los enlaces entre átomos se rompen y se forman nuevos enlaces, creando compuestos diferentes.
4	a	El modelo atómico, Rutherford, propuso que los átomos tienen un núcleo central donde se encuentra el mayor porcentaje de su masa. Además, según esta teoría, este núcleo tiene carga eléctrica positiva y es orbitado por partículas de carga opuesta y menor tamaño (electrones).
5	V	El núcleo atómico contiene protones y neutrones, que son las partículas subatómicas responsables de la mayor parte de la masa del átomo.
6	b	Los protones siempre tendrán carga eléctrica positiva, y los electrones siempre tendrán carga eléctrica negativa.
7	c	El calor es una forma de energía que se transfiere de un objeto o sustancia a otro debido a una diferencia de temperatura. Esto se basa en los principios de la termodinámica y en numerosas observaciones experimentales.
8	F	La temperatura es una medida de la energía térmica contenida en una sustancia o en un sistema. Indica qué tan caliente o frío está un objeto.
9	a	La temperatura es una medida de la energía térmica contenida en una sustancia o en un sistema. Indica qué tan caliente o frío está un objeto. En este caso, al tocar la taza de café sentirás que tan caliente está.
10	b	El calor es una forma de energía que se transfiere entre dos sistemas o sustancias debido a una diferencia de temperatura entre ellos. En este caso el calor hace que los alimentos se cocinen.



[Ir a la autoevaluación](#)





## Autoevaluación 5

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	V	La primera ley de la termodinámica, también conocida como conservación de la energía, se basa en el principio fundamental de que la energía total en un sistema aislado permanece constante.
2	b	El cero absoluto representa la temperatura más baja teóricamente posible, donde las partículas tendrían una energía cinética mínima, es decir, estarían en reposo. Este concepto está vinculado a la segunda ley de la termodinámica, ya que a esa temperatura la entropía del sistema sería mínima.
3	c	Se entiende por sistema a un grupo bien definido de átomos, moléculas, partículas u objetos. Esta definición proporciona un marco conceptual para comprender y predecir el comportamiento de sistemas físicos o químicos mediante la identificación de los componentes relevantes y las interacciones entre ellos.
4	d	La primera ley de la termodinámica establece que la energía total en el sistema debe permanecer constante. En este caso, la energía eléctrica que se suministra a la tetera se convierte en energía térmica, elevando la temperatura del agua en la tetera. Esta energía térmica aumenta la energía interna del agua y, por lo tanto, su temperatura.
5	b	Esto significa que el calor siempre fluye de regiones de mayor temperatura a regiones de menor temperatura de manera natural, lo que se conoce como el principio de la dirección del flujo de calor.
6	a	Una onda es una perturbación que se propaga a través de un medio o en el espacio, transportando energía sin transportar material físico. En otras palabras, una onda es una forma en la que la energía se transmite de un lugar a otro sin que las partículas del medio se desplacen de manera permanente en la dirección de la propagación de la onda.
7	b	Una onda longitudinal es un tipo de onda en el que la dirección de propagación de la onda es paralela a la dirección en la que las partículas del medio se desplazan. En otras palabras, las partículas del medio vibran o se mueven hacia delante y hacia atrás en la misma dirección en la que la onda se propaga.
8	c	Una onda unidimensional es un tipo de onda que se propaga en una sola dirección a lo largo de una línea recta. En este caso, las partículas del medio se mueven en una sola dirección mientras transmiten la perturbación de la onda.



Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
9	a, d y e	Las características de una onda son: amplitud, longitud de onda, frecuencia, período, velocidad de propagación, fase, dirección de propagación, interferencia.
10	a	Una onda estacionaria se forma cuando dos ondas idénticas, en frecuencia y amplitud, viajan en direcciones opuestas y se superponen. Esto genera nodos, donde la amplitud es mínima, y antinodos, donde es máxima. Este fenómeno se observa en sistemas como cuerdas vibrantes, tubos de órganos y cavidades resonantes.
<a href="#">Ir a la autoevaluación</a>		





## 5. Glosario

**Transformaciones:** se refiere a un cambio o proceso que ocurre en un sistema físico y que da como resultado un nuevo estado o configuración del sistema.

**Reacciones:** se refiere a las respuestas que ocurren entre objetos o sistemas físicos como resultado de interacciones específicas.

**Fuerza de gravedad:** conocida como fuerza gravitatoria o simplemente gravedad, es una de las fuerzas fundamentales en la física que actúa entre dos objetos con masa.

**Desplazarse:** se refiere al cambio de posición de un objeto o partícula en relación con un punto de referencia o sistema de coordenadas.

**Fluidez:** es el proceso de construcción de un modelo matemático, es el proceso de traducir los problemas del lenguaje común al lenguaje matemático.





## 6. Referencias bibliográficas

Burbano, S. (2004). Física General. Editorial Tebar.

Fernández, T. (2004). Las leyes de Newton. Barcelona, España.  
Disponible en <https://www.biografiasyvidas.com/monografia/newton/obra.htm>

Hewitt, P. (2007). Física Conceptual. 10ma edición. Addison Wesley  
Kenneth, W. (2008). Química General. Ed. Cengage Learning. 8.<sup>a</sup> edición. México

Resnick, R., Halliday, D., Krane, K. (2013). Física. Volumen I. 5.<sup>a</sup>. Edición.  
México: Grupo Editorial Patria.

Serway, R. A., & Jewett, J. W., Jr. (2018). Física para ciencias e ingeniería. V. 1, 7.<sup>a</sup> ed. Cengage Learning.

Tippens, Paul E. (2011). Física, conceptos y aplicaciones. McGraw Hill.  
Wilson, D, J., Buffa, (2007), Física, 6.<sup>a</sup> Edición, Pearson

