

4.^{to} grado



Lecciones sugeridas de apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje

noviembre 2020



DE DEPARTAMENTO DE
EDUCACIÓN
GOBIERNO DE PUERTO RICO

CONTENIDO

LISTA DE COLABORADORES	2
LECCIONES	3
Unidad 4.3 La Materia	
Lección 1. Las mezclas	3
Lección 2 Propiedades físicas y químicas de la materia	14
Lección 3 ¿Cómo se relaciona la materia y la energía?	19
Lección 4 Los cambios en la materia	25
Lección 5 Cambios en los estados de la materia	34
Lección 6 Aplicaciones de los procesos de cambio	47
REFERENCIA	50

Nota. Estas lecciones están diseñadas con propósitos exclusivamente educativos y no con intención de lucro. Los derechos de autor (*copyrights*) de los ejercicios o la información presentada han sido conservados visibles para referencia de los usuarios. Se prohíbe su uso para propósitos comerciales, sin la autorización de los autores de los textos utilizados o citados, según aplique, y del Departamento de Educación de Puerto Rico.

LISTA DE COLABORADORES

Prof.^a Natividad Cruz Torres
Escuela Julio Alvarado Tricoche
ORE – Ponce

Prof.^a Zulemma Martínez Tejero
Escuela Julio Alvarado Tricoche
ORE - Ponce

Prof.^a Vivian Irizarry Rivera
Escuela Eduardo Newmann Gandía
ORE - Ponce

Prof.^a Mallela Ocasio Morales
Escuela Julio Collazo Silva
ORE - Ponce

Prof. Edison Ortiz Ortiz
Escuela Luis Negrón López
ORE - Mayagüez

Prof.^a María M. Alvarado Negrón
Facilitadora Docente
Programa de Ciencias
ORE - PONCE

LECCIONES

Unidad 4. 3 La Materia

Lección 1.

Tema de Estudio: Las mezclas

Estándares y expectativas: 4.F.CF1. CC.4 Compara y contrasta entre las características que describen las mezclas y soluciones (*Énfasis en la identificación de mezclas homogéneas y heterogéneas*).

Objetivos de aprendizaje:

- Explicarás las propiedades que describen a las mezclas y a las soluciones, y a las sustancias (elementos y compuestos).
- analizarás cómo se separan las soluciones e identifica los componentes.

¿Qué es la materia?

Todo cuerpo u objeto se compone de materia. La materia es todo lo que tiene masa y ocupa espacio. La materia de un objeto o cuerpo puede medirse. Además, puede clasificarse de maneras distintas. La materia viva es toda aquella que tiene vida. La materia no viva, por el contrario, es toda la que no tiene vida.



La materia que se compone de un mismo tipo de átomo se llama **elemento**. Los elementos son sustancias básicas que no se pueden separar en partículas más simples y que comparten las mismas propiedades. Toda la materia está hecha de alrededor de 100 elementos. Cada elemento tiene un átomo que lo identifica. Si pudieras romper un bloque de cobre en pedazos cada vez más

pequeños, eventualmente llegarías a la unidad más pequeña: el átomo de cobre. Todos los átomos de cobre son idénticos.

Las propiedades del

átomo de cobre son las que lo identifican como tal. Los científicos utilizan símbolos para re- presentar los elementos. Estos símbolos consisten en una o dos letras. El símbolo del cobre es Cu.

Un **compuesto** se forma cuando se combinan dos o más átomos de elementos diferentes. El resultado presenta propiedades diferentes a las de sus elementos. El agua y el azúcar son ejemplos de compuestos. Se utiliza una fórmula química para mostrar la composición de los compuestos. Por ejemplo,

H_2O es la fórmula del agua. El agua es uno de los compuestos más comunes. Otro ejemplo es la sal de mesa, que se compone de dos elementos: el sodio y el cloro. O H Muchos compuestos se forman en la naturaleza, pero muchos otros se elaboran en los laboratorios. El agua

Algunos elementos comunes	
elemento y símbolo	descripción y usos
aluminio (Al)	Metal que se usa para hacer latas, empaques y ventanas, entre otras cosas.
hidrógeno (H)	Gas que no tiene color ni olor. Se utiliza como combustible de cohetes y para hacer soldaduras.
oxígeno (O)	Gas presente en el aire. Es necesario para la respiración de los seres vivos.

Recuperado de <https://www.slideshare.net>



Recuperado de <https://www.pinterest.com>

oxigenada (H₂ O₂) es un compuesto fabrica- do en el laboratorio y tiene usos antisépticos.

Ejercicio de práctica individual

Instrucciones. Clasifica las sustancias en la columna correspondiente.

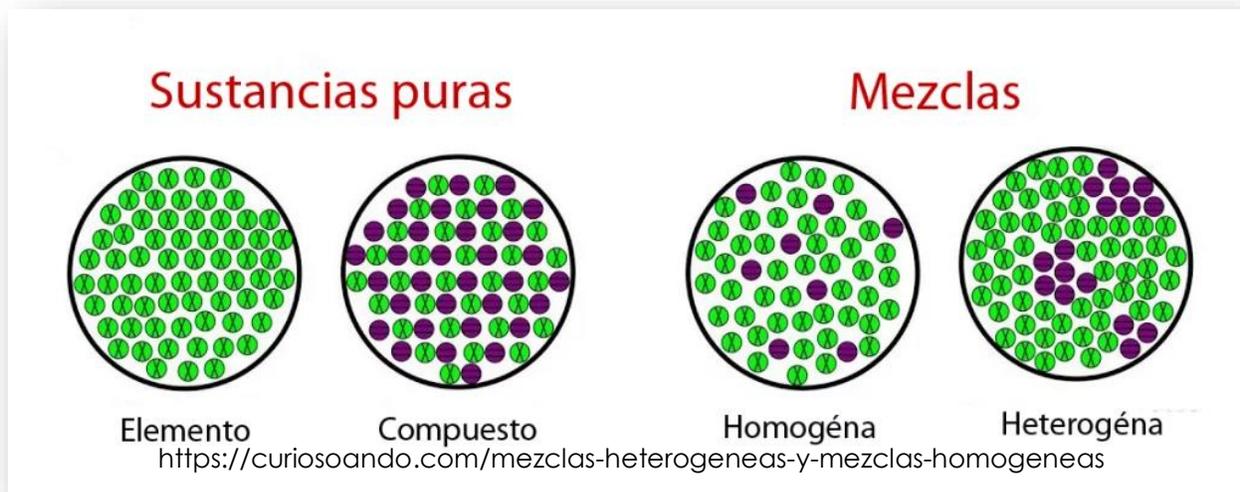
SUSTANCIA	
cobre	hidrógeno
agua	aluminio
oxígeno	azúcar
sal	vinagre
Hierro	acetona
Plomo	azufre

ELEMENTO	COMPUESTO

Clasificación de la materia

La materia también se organiza en dos grandes grupos: las sustancias puras y las mezclas. Las **sustancias puras** son las que tienen composición fija. Sus propiedades no cambian, y pueden ser sólidas, líquidas o gaseosas. Además, contienen un solo tipo de partículas. Estas partículas son unidades de un átomo o más, que se repiten y se combinan para formar la sustancia. Por ejemplo, un lingote de oro es una sustancia pura y sólida, compuesta por miles de millones de átomos de oro. El agua también es una sustancia pura y líquida, en la que

se combinan dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno para formar la partícula llamada molécula de agua.



Las mezclas

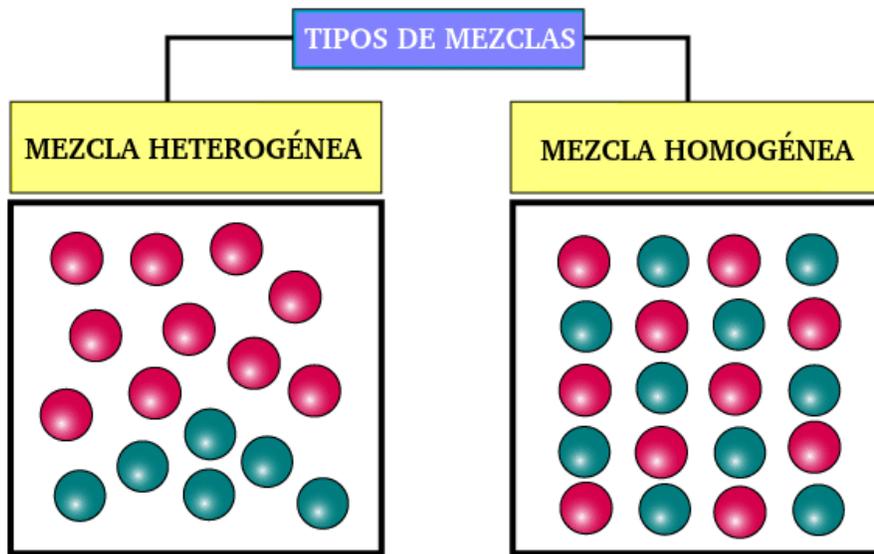
¿Has notado alguna vez qué ocurre cuando combinas agua con sal o agua con aceite? Ambos son ejemplos de mezclas. Las **mezclas** son combinaciones físicas de dos sustancias puras o más, cuyas proporciones varían. Cada componente de una mezcla conserva sus propiedades físicas, lo que posibilita separarlos. El café es un buen ejemplo de una mezcla. Aunque lo tomemos oscuro, término medio o claro, sigue siendo café. Es decir, cada una de las sustancias que lo componen mantienen su identidad. Las mezclas se clasifican en homogéneas o heterogéneas.

Las mezclas homogéneas y las heterogéneas Como sabes, no todas las mezclas lucen de la misma manera. Por ejemplo, ¿cómo luce el agua cuando la mezclas con champú? ¿Y qué tal si la mezclas con azúcar? Tales diferencias en apariencia han hecho que las mezclas se dividan en dos categorías: homogéneas y heterogéneas.

En una mezcla homogénea, como el agua con sal, no se distinguen los componentes a simple vista. Las mezclas homogéneas tienen los componentes unidos de tal forma que es difícil identificarlos a simple vista. Ejemplos de mezclas homogéneas son el aire, que es una mezcla de gases —principal-

mente, nitrógeno, oxígeno y argón—, y el bronce, que es una mezcla de los metales cobre y estaño.

Hay otros casos en los que es más sencillo saber de qué se compone una mezcla. Las mezclas heterogéneas se caracterizan por que sus componentes están separados, lo que facilita su identificación. Algunos ejemplos de mezclas heterogéneas son una ensalada de vegetales, agua con arena y los aderezos para las ensaladas.



Recuperado de <https://www.slideshare.net>

Mezcla homogénea

Una mezcla homogénea es una mezcla que se encuentra en un estado de la materia específico (en una fase), en la que los elementos que la componen están mezclados uniformemente y de tal forma que no es posible diferenciarlos a simple vista. A este tipo de mezcla también se le conoce como solución o disolución.

La cualidad de ser homogénea implica que no importa de dónde se retire una muestra de la mezcla, la distribución de sus componentes se mantendrá uniforme. Es decir, las partículas que componen la mezcla se encuentran distribuidas en la misma forma en toda la solución.

Los componentes de una mezcla se encuentran de forma tal que no es posible diferenciar cada uno de ellos a simple vista. Esto significa que, para poder observar cada componente de una mezcla, se hace necesario tener algún tipo de aparato (por ejemplo, un microscopio). En resumen, una mezcla homogénea es aquella mezcla que a simple vista no se pueden observar sus componentes. Presenta una sola fase. Ejemplo: Y Una limonada es una mezcla de agua, zumo de limón y azúcar, por lo tanto, es una mezcla homogénea. También el aire que respiramos es una mezcla de gases.

Características de una mezcla homogénea

1. La mezcla de sus componentes es uniforme.
2. Se encuentra en una sola fase o estado de la materia.
3. No es posible diferenciar las sustancias que la componen a simple vista.
4. Está formada por uno o más solutos y un solvente.
5. Permanece estable siempre que se presenten las mismas condiciones (temperatura, presión).



Recuperado de
<https://www.actividadeseducativas.net>

Los tipos de mezclas homogéneas en estado líquido se conocen con el nombre de **soluciones** y están constituidas por un **soluto** y un **solvente**. El componente más abundante en la mezcla al que se le llama soluto y solvente al menos abundante en la mezcla.

Ejemplo de solución



Recuperado de
<https://www.actividadeseducativas.net>

Podemos enumerar algunos tipos de soluto, tales como:

- **Azúcar** - Se disuelve en el café o en el agua, por ejemplo.
- **Café** - El café molido es, a su vez, un soluto que se diluye en el agua hirviendo para obtener una infusión. Lo mismo ocurre con el té.
- **Sal**-Se encuentra disuelta en diversas cantidades en el agua de los mares.
- **Oxígeno**-Presente entre otros gases en una mezcla homogénea en la atmósfera.

Algunos ejemplos sencillos de solvente son:

- **Agua**-Por algo se llama "el solvente universal": casi todo es susceptible de disolverse en agua.
- **Aire**-El aire que respiramos es una mezcla homogénea de gases, en el que puede perfectamente disolverse el dióxido de carbono que exhalamos al respirar.
- **Sangre**- Diversas sustancias orgánicas se hallan disueltas en la sangre de nuestro cuerpo, que las transporta a lo largo del sistema circulatorio.

Mezcla heterogénea

Una **mezcla heterogénea** es una mezcla que se encuentra en al menos dos estados de la materia distintos (dos fases), sus componentes están mezclados de manera **no uniforme** y es posible diferenciarlos a simple vista. Las propiedades de cada componente de una mezcla heterogénea no se modifican al mezclarlos. Cuando sus componentes se mezclan, particularmente en estado líquido, estos son **inmiscibles**. La miscibilidad significa que un elemento es soluble en otro (por ejemplo, sal de mesa en agua en una mezcla homogénea).

Entonces, en el caso de las mezclas heterogéneas, cuando se mezclan dos líquidos, estos mantienen sus propiedades, sin que haya solubilidad. Es decir, sus elementos son inmiscibles. Por ejemplo, la mezcla entre el aceite y el agua es una mezcla heterogénea de líquidos inmiscibles.

Características de una mezcla heterogénea

1. No hay una distribución uniforme de los elementos que la conforman.
2. Es común que sus componentes se puedan distinguir a simple vista.
3. Toda mezcla que presenta dos estados de la materia es heterogénea.
4. Sus componentes no son miscibles y se mantienen separados físicamente.

En resumen...

Es aquella mezcla que a simple vista sí se pueden observar sus componentes. Presenta dos o más fases. Ejemplo: Y Ensalada de frutas, agua con aceite, jugo de piña corresponden a una mezcla heterogénea, porque presentan dos o más fases.



<http://www.escolapedia.com/separacion-de-mezclas-homogeneas/>

Ejercicio de práctica individual

Instrucciones. Ordena las letras y descubre la mezcla. Luego, indica si la mezcla es homogénea o heterogénea.

	Componentes de la mezcla	Tipo de mezcla
1. lsa y reana:		
2. irea:		
3. lidamona:		
4. navea codaci:		
5. spoa cno vetalsege:		
6. auga de ram:		

Ejercicio de evaluación

Instrucciones. Escoge la mejor contestación

1. Sistemas formados por dos o más sustancias que al unirse no reaccionan químicamente
 - a. mezcla
 - b. elemento
 - c. compuesto
 - d. sustancia
2. La unión de dos o más sustancias forma un(a) _____.
 - a. mezcla
 - b. elemento
 - c. compuesto
 - d. cuerpo
3. Las mezclas se clasifican en:
 - a. Homogéneas
 - b. Heterogéneas
 - c. elementos
 - d. a y b son correctas
4. Es aquella mezcla que a simple vista no se pueden observar sus componentes:
 - a. mezcla
 - b. homogénea
 - c. heterogénea
 - d. elemento
5. Es aquella mezcla que a simple vista se pueden observar sus componentes:
 - a. mezcla
 - b. homogénea
 - c. heterogénea
 - d. elemento
6. Mezcla que presenta dos o más fases:
 - a. elementos
 - b. sólida
 - c. heterogénea
 - d. líquida
7. Mezcla que presenta una sola fase:
 - a. Elementos
 - b. sólida
 - c. homogénea
 - d. heterogénea
8. La limonada es un ejemplo de mezcla:
 - a. homogénea
 - b. heterogénea
 - c. nuclear
 - d. química
9. La ensalada de frutas es un tipo de mezcla:
 - a. homogénea
 - b. heterogénea
 - c. nuclear
 - d. química
10. El jugo de frutas es un ejemplo de una mezcla:
 - a. homogénea
 - b. heterogénea
 - c. nuclear
 - d. química

Aprendemos juntos...



Aprendan de las mezclas homogéneas y heterogéneas y diviértanse con una textura pegajosa.

Necesitamos:

- Recipiente de plástico
- Cuchara
- 4 cucharadas de detergente líquido
- 100ml de pegamento blanco
- Gotas de colorante vegetal
- 2 cucharada de fécula de maíz (maicena)



Recuperado de
<https://www.cienciadivertida.com>

Recuperado de
<https://www.cienciadivertida.com>

Puedes empezar esta actividad explicándole a tu pequeño qué es una mezcla (la unión de varios materiales) y que existen dos tipos; las homogéneas (son aquellas en las que los componentes no se distinguen a simple vista) y las heterogéneas (aquellas que sus componentes se aprecian a simple vista, por ejemplo, mezclar granos de arroz con granos de frijol).

1. En el recipiente, agrega el pegamento y el colorante vegetal.
2. Mueve con la cuchara hasta que el color quede uniforme.
3. Agrega el detergente líquido y la fécula de maíz; sigue mezclando hasta que se forme una masa. Puedes continuar amasando con las manos, al principio estará pegajosa, pero conforme sigas mezclando tomará mejor consistencia.
4. Al finalizar pregúntale a tu hijo qué tipo de mezcla es y que te explique su respuesta

Lección 2.

Tema de Estudio: Las propiedades físicas y químicas de la materia

Estándares y expectativas: **4.F.CF1.EM.1** Compara, contrasta y mide las propiedades físicas de la materia. **4.F.CF1.EM.2** Describe las propiedades físicas y químicas de la materia en términos cualitativos y cuantitativos. Ejemplos de estas propiedades pueden incluir tamaño, masa, volumen, temperatura, magnetismo, inflamabilidad (característica que tienen los materiales al quemarse o prenderse mientras están expuestos al fuego), combustión, corrosión, reactividad.

Objetivos de aprendizaje:

- identificarás las propiedades físicas y químicas de la materia
- clasificarás las propiedades físicas de la materia en propiedades cualitativas y en propiedades cuantitativas.

Realiza esta lección con la ayuda y apoyo de tu encargado

¡Manos a la obra!

Características y propiedades

La materia es todo aquello que nos rodea. Todo lo que tiene peso y ocupa espacio. El aire, la mesa y el agua son ejemplos de materia. No toda la materia es igual, por eso, podemos describirla según sus características. Las características que podemos ver, sentir o medir, las conocemos como **propiedades físicas** de la materia. Algunas propiedades físicas son: el color, la textura, el tamaño y la dureza. Las propiedades físicas describen un material u objeto. Algunas de estas propiedades se pueden medir y otras no. Algunos ejemplos de propiedades físicas de la materia son:

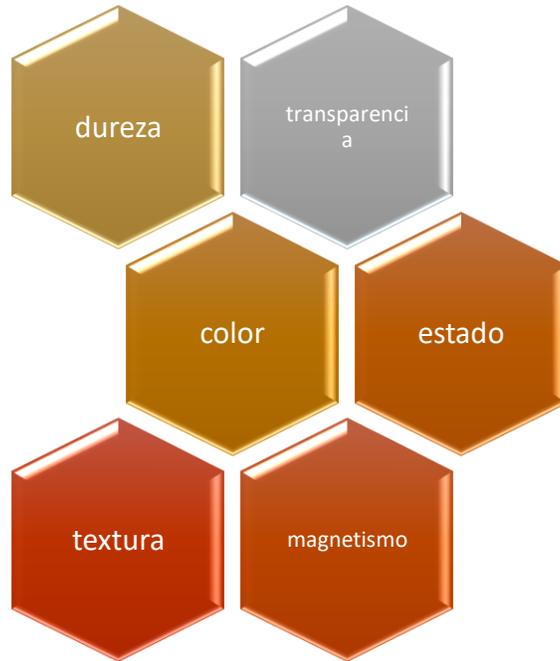


Diagrama realizado por E. Ortiz

Ejercicio de práctica individual

Instrucciones. Observa la imagen y escribe tres (3) propiedades físicas.



Recuperado de:
<https://www.pixabay.com>

1. _____
2. _____
3. _____

Las propiedades químicas de la materia

Como mencionamos en la lección anterior, la materia es todo lo que nos rodea. La materia se describe según sus características o propiedades.

También, se puede describir por sus propiedades químicas. La materia puede cambiar y presentar nuevas propiedades si cambia su composición.

Las **propiedades químicas** son las que se pueden ver cuando ocurre una reacción química en la materia. Como mencionamos, la materia puede tener cambios. Si en el cambio la materia se transforma y cambian sus componentes, entonces, decimos que fue un cambio químico. Es decir, las propiedades químicas se pueden ver cuando ocurre un cambio químico en la materia. Algunos ejemplos de propiedades químicas de la materia son: la inflamabilidad, la combustión, la corrosión y la reactividad.

Inflamabilidad

Cuando hablamos de inflamabilidad, nos referimos a la medida de la facilidad de un objeto o una sustancia para que se quemé.

Combustión

En la combustión se libera gran cantidad de energía en forma de calor y de luz. La combustión puede llegar a causar fuego.

Corrosión

Los cuerpos metálicos pueden tener cambios debido a agentes externos, esto se llama corrosión.

Reactividad

La reactividad es la capacidad que tiene una sustancia en provocar reacciones químicas.

Cuando la materia pasa por reacciones químicas se producen nuevas características o propiedades, estas son las que llamamos propiedades químicas.

Propiedades cualitativas y propiedades cuantitativas

Anteriormente mencionamos que la materia se puede describir por sus propiedades físicas y químicas. Algunas de estas propiedades se pueden medir y otras no. Por esto las propiedades se clasifican en: propiedades cualitativas y propiedades cuantitativas.

Las propiedades de la materia que no se pueden medir se les conoce como **propiedades cualitativas**. Para identificar estas propiedades usamos nuestros cinco sentidos. Algunos ejemplos son: el color, la textura, la forma y la dureza.

Las propiedades de la materia que se pueden medir se les conoce como **propiedades cuantitativas**. Para medirlas, se utiliza algún instrumento de medida como, la regla, el termómetro, la balanza o la probeta. Estas propiedades las expresamos con números y unidades de medida. Por ejemplo: El lápiz es amarillo y mide 5 centímetros de largo.

color amarillo – propiedad cualitativa

5 centímetros de largo – propiedad cuantitativa

Ejercicios de práctica individual

Instrucciones. Indica si la propiedad es cualitativa o cuantitativa

_____ 1. 25 libras

_____ 2. color azul

_____ 3. suavidad del algodón

_____ 4. Peso de 55 kilogramos (Kg)

_____ 5. pared dura

Ejercicio de evaluación

Instrucciones: El estudiante completa la siguiente tabla indicando qué propiedades poseen los materiales y luego clasifican cada propiedad como cualitativa o cuantitativa.

material	propiedad	cualitativa	cuantitativa
Ejemplo: manzana	roja	X	
un vaso con 8 onzas de agua			
limón			
inflamabilidad			
suavidad de un algodón			
estatura: 60 pulgadas			
lápiz de 6 cm de largo			
combustión			
agua en estado sólido			
botella de refresco de dos litros			
reactividad			
temperatura: 60° F			
almohada			

Lección 3.

Tema de Estudio: ¿Cómo se relaciona la materia y la energía?

Estándares y expectativas: 4.F.CF1.IE.1 Reconoce que la energía es necesaria para producir cambios en las propiedades de la materia.

Objetivos de aprendizaje:

- Identificarás los estados de la materia y sus cambios



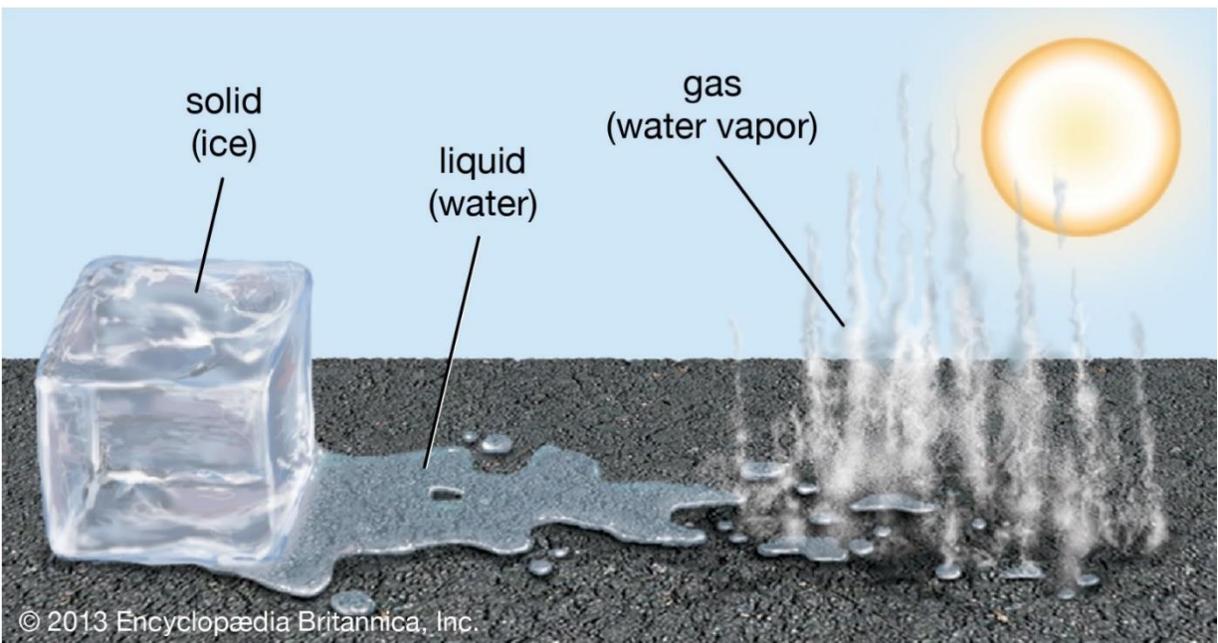
¿Qué ocurre si dejas la mantequilla fuera de la nevera? Piensa . . . ¿por qué el hielo se derrite? Todos los días ocurren cambios a nuestro alrededor. ¿Cómo la energía puede provocar cambios en los estados de la materia? En esta lección aprenderemos sobre la materia y su interacción con la energía.

Juntos contestaremos estas preguntas.

Cómo se relaciona la materia y la energía

La **materia** es **todo lo que tiene masa y ocupa espacio**. Esta se clasifica en **sólidos, líquidos, gases y plasma**. El **plasma** es el estado de la materia del cual están hechas las estrellas del universo.

Las partículas de la materia cambian. Estos cambios pueden ser físicos o químicos. Son cambios continuos y nos preguntamos ¿por qué cambia la materia? ¿Qué debe ocurrir? Para que la materia cambie necesitamos energía. La **energía** tiene la capacidad de transformar o cambiar la materia. Este tipo de energía es la energía térmica.



Observa la lámina.

En un día caluroso, dejamos un pedazo de hielo(sólido) fuera de la nevera, ¿qué sucede? ¿Por qué? Anota lo que ocurre con la materia.



SOLID

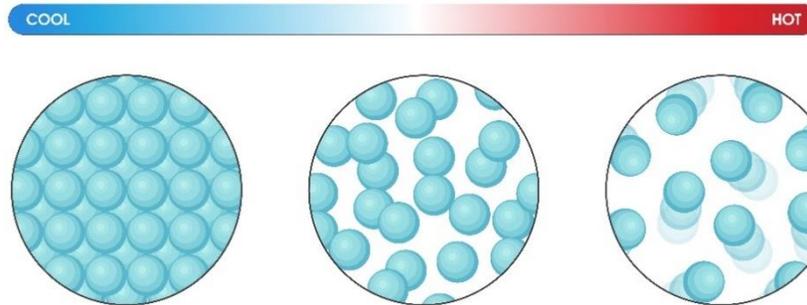


LIQUID



GAS

Extraída de vecteezy



Este diagrama nos muestra los tres estados de la materia que encontramos en nuestro planeta. Observa las partículas en cada estado y cómo van cambiando por el aumento o disminución de la temperatura. Cuando un sólido recibe calor, sus partículas se moverán más rápidamente (aumenta la energía cinética). Las moléculas se van separando y empiezan a moverse. Entonces la sustancia se convierte en líquido. Cuando sacamos hielo de la nevera y lo dejamos afuera, pasa de estado sólido a estado líquido. El cambio se llama: fusión o derretir. La **fusión** es el cambio de estado sólido a estado líquido.



Extraída de vecteezy

Cuando estamos en nuestros hogares o en la escuela observamos a los adultos calentar agua. Cuando le aplicamos calor al agua, podemos observar que va subiendo y que se forman burbujas. El agua se mueve. Si la olla o cacerola está tapada, la tapa comienza a moverse y hacer ruido. Esto ocurre porque las **moléculas** de los líquidos se mueven rápido, pero cuando se calientan se mueven más rápido. Notas que de la olla o cacerola sale gas. Cuando el agua cambia de líquido a gas el producto se llama **vapor de agua**.

Este proceso se llama **evaporación**. La evaporación es el cambio de líquido a gas. Durante este proceso las moléculas de agua se mueven rápidamente. Hemos visto como el aumento de calor cambia la materia. Ahora veamos lo que sucede cuando hay pérdida de calor. Cuando la materia está en estado gaseoso y pierde calor ocurre la **condensación**. La condensación es el cambio de gas a líquido.

Otro cambio que ocurre el cambio que ocurre cuando disminuye la temperatura es el cambio de líquido a sólido. Este proceso se llama **solidificación**. Repasemos, cuando hay cambios en temperatura, es decir calentamos o enfiamos la materia, veremos como la sustancia cambia. Esto significa que al aumentar o disminuir el calor, las partículas de la materia se moverán con relación a la temperatura. Esto puede afectar los estados de la materia.

Ejercicio de práctica individual

Instrucciones. Identifique la materia que se puede derretir si se deja expuesta a temperatura ambiente.

___ balón de baloncesto

___ chocolate

___ hielo

___ canicas

___ lápices

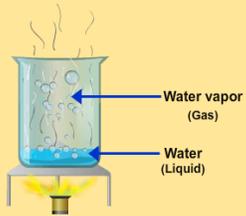
___ papel

___ mantequilla

___ helado

Ejercicio de práctica individual

Instrucciones. Observa las láminas e indica si hay aumento o disminución de calor. Escribe **A** para aumento de calor y **D**, para disminución.

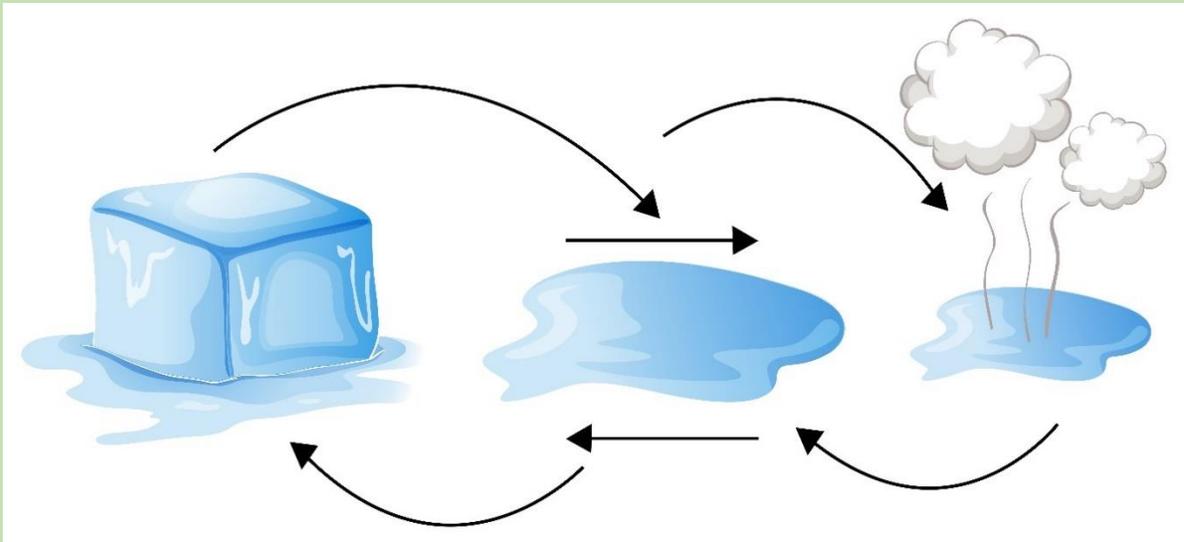


Imágenes recuperadas de vecteezy

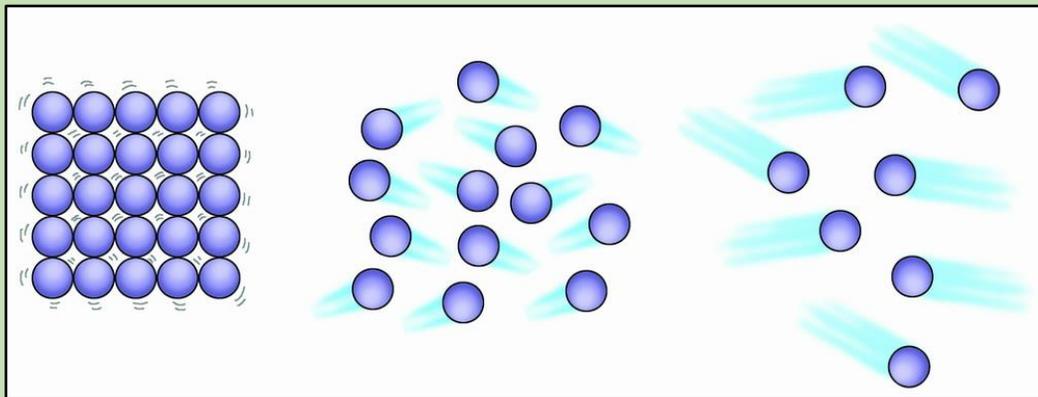
Ejercicio de evaluación

Instrucciones. Hemos aprendido la relación que existe entre la materia y la energía. Ahora vamos a completar el diagrama. Usa el vocabulario, para identificar el proceso que ocurre

sólido	líquido	gas	evaporación
fusión	condensación	solidificación	



Identifica las partículas de cada estado de la materia



Imágenes recuperadas de chemstuff y vecteezy

Lección 4.

Tema de Estudio: Los cambios en la materia

Estándares y expectativas: 4.F.CF1. CC.2 Describe los procesos que conservan y los que cambian las propiedades de la materia. El énfasis está en la definición operacional de los conceptos: **fusión, solidificación, evaporación, condensación, combustión y reactividad.**

Objetivos de aprendizaje:

- Definirás los procesos de: **fusión, solidificación, evaporación y condensación, combustión y reactividad.**
- Describirás cómo se llevan a cabo estos procesos que conservan y/o cambian la materia.
- Identificarás los cambios o transformaciones de la materia.

Los estados de la materia y sus cambios

La materia se presenta en la naturaleza en cuatro estados: sólido, líquido, gaseoso y plasma. Pero ¿sabías que la materia se transforma de un estado a otro por efecto de la **temperatura y presión**? Esto es así, debido al aumento o disminución de la energía calórica y las moléculas que componen la materia cambian. En la naturaleza, es frecuente observar que la materia cambia de un estado a otro por la aplicación de este tipo de energía calórica. Ocurren cambios en todo momento. Tal vez, el ejemplo más conocido y de mejor comprensión en este tema, es el caso del agua, que se puede encontrar en forma sólida, líquida y gaseosa.



Recuperado de:
<https://www.plumyx.wordpress.com>

La materia puede pasar de un estado físico a otro por acción del frío o del calor. Observa la siguiente ilustración del ciclo natural del agua.

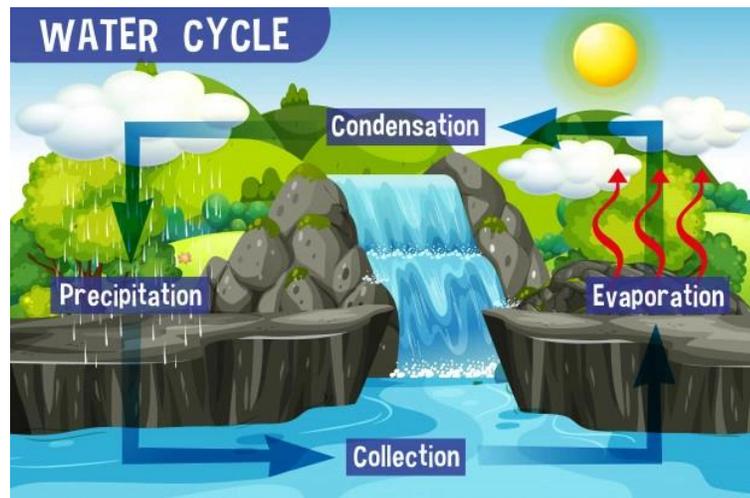


Imagen tomada de: <https://freepik.com>

Ejercicio de práctica individual

Instrucciones. Observa la ilustración anterior y contesta la siguiente pregunta.

1. Indica que cambios observas en el ciclo del agua. ¿Pienzas que la temperatura tiene que ver con esos cambios?

2. ¿Qué predicción puedes hacer referente a los cambios observados en el ciclo del agua?

Ejercicios de evaluación

Instrucciones. Escoge la mejor contestación relacionada a los cambios de estado.

1. ¿Cuántos estados de la materia existen?
 - a. uno
 - b. dos
 - c. tres
 - d. cuatro

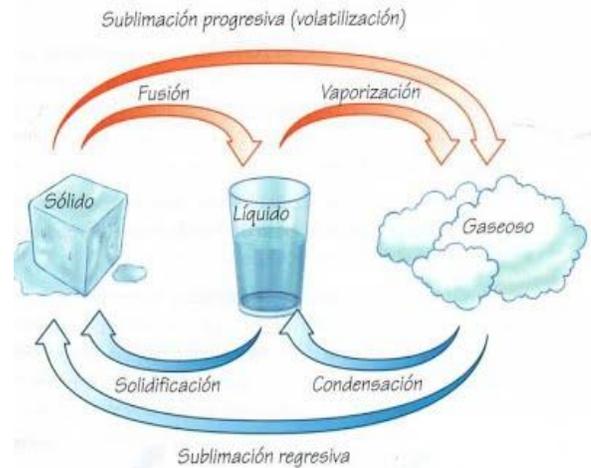
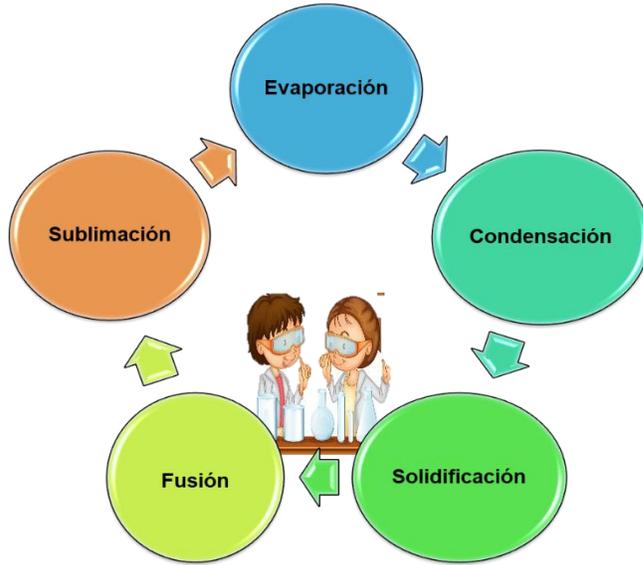
2. En los glaciares de los Polos Norte y Sur, encontramos el agua en estado:
 - a. sólido
 - b. líquido
 - c. gaseoso
 - d. plasma

3. Los cambios en los estados de la materia se dan por:
 - a. presión y volumen
 - b. presión y temperatura
 - c. temperatura
 - d. reactivos

4. Los cambios ocurren solo en la naturaleza y a veces:
 - a. cierto
 - b. falso

5. El agua que encontramos en los ríos de Puerto Rico está en estado:
 - a. sólido
 - b. líquido
 - c. gaseoso
 - d. plasma

Conociendo los procesos de cambio en los estados de la materia



Imágenes tomadas de google sites.creative commons

Hay una relación directa entre **la temperatura y presión** con los cambios que se dan en la materia. El que suba o baje la cantidad de calor afecta los estados de la materia. Estos factores producen liberación de energía que ocasiona alteraciones en la composición de las moléculas de la materia. Muchas veces, creando **cambios físicos** (no hay cambios en composición - reversibles) y otras creando **cambios químicos** (hay cambios en la composición- irreversibles). Conoceremos entonces, los procesos que impactan la materia cambiándola de estado y sus ejemplos en la vida cotidiana.

Evaporación

Es el cambio de estado de una sustancia que pasa de **líquido a gaseoso** cuando se calienta. (Existe un aumento de temperatura)

Un ejemplo es cuando llueve mucho, se forma un charco de agua y el calor del sol hace que ese charco se seque. Otro ejemplo, el vapor del agua hirviendo.



Imágenes tomadas de freepik.es



Condensación

Es el cambio de estado de la materia que pasa de **gaseoso a líquido**, cuando choca con una superficie más fría.

Un ejemplo de este proceso es el rocío (en las mañanas) en las hojas de una planta.



Imagen de freepik.es

La **formación de nubes** es otro ejemplo de condensación. Cuando el aire, cargado de vapor de agua, asciende, se enfría y se condensa en pequeñas gotitas de agua formando las nubes.

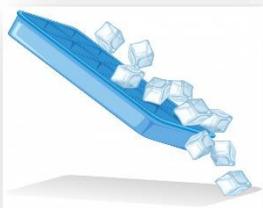


Imagen de freepik.es

Solidificación

Es el cambio de estado de la materia que pasa de **Líquido a sólido** cuando se enfría (disminución de temperatura). Dos ejemplos de este proceso son:

Cuando ponemos la cubeta en el congelador, obtenemos cubitos de hielo. Cada año cuando llega el invierno en las regiones polares. El agua del mar se solidifica.



Imágenes tomadas de freepik.es

Fusión

Es el cambio de estado que ocurre cuando la materia estado **sólido al líquido** al calentarse (aumento de temperatura). Ejemplos: barra de chocolate derretido y metal fundido a altas temperaturas.



Imágenes tomadas de freepik.es

Sublimación

Es el proceso que se da cuando la materia pasa de Forma **DIRECTA de sólido a gas**, sin pasar por el estado líquido. Dos ejemplos de este proceso lo son: la estela de los cometas al pasar por el sol y la elaboración de hielo seco.



Imágenes tomadas de freepik.es y 100cia.site

La reactividad y los líquidos volátiles

Cuando hablamos de cambios en la materia también mencionamos no debemos dejar de mencionar la reactividad y los líquidos volátiles. **La reactividad** se define como la capacidad que tienen algunas sustancias para

sufrir una reacción química, ya sea con ella misma o con otras sustancias o reactivos, transformándose en uno o varios productos y liberando energía.

Ejemplos de esta capacidad lo observamos en:



la acetona

metanol y gas propano



ácido carbónico se utiliza en forma gaseosa para
fabricación de bebidas carbónicas

Imágenes tomadas de freepik.es

Ejercicio de práctica individual

Instrucciones. Completa el siguiente mapa conceptual relacionado a los cambios de estado

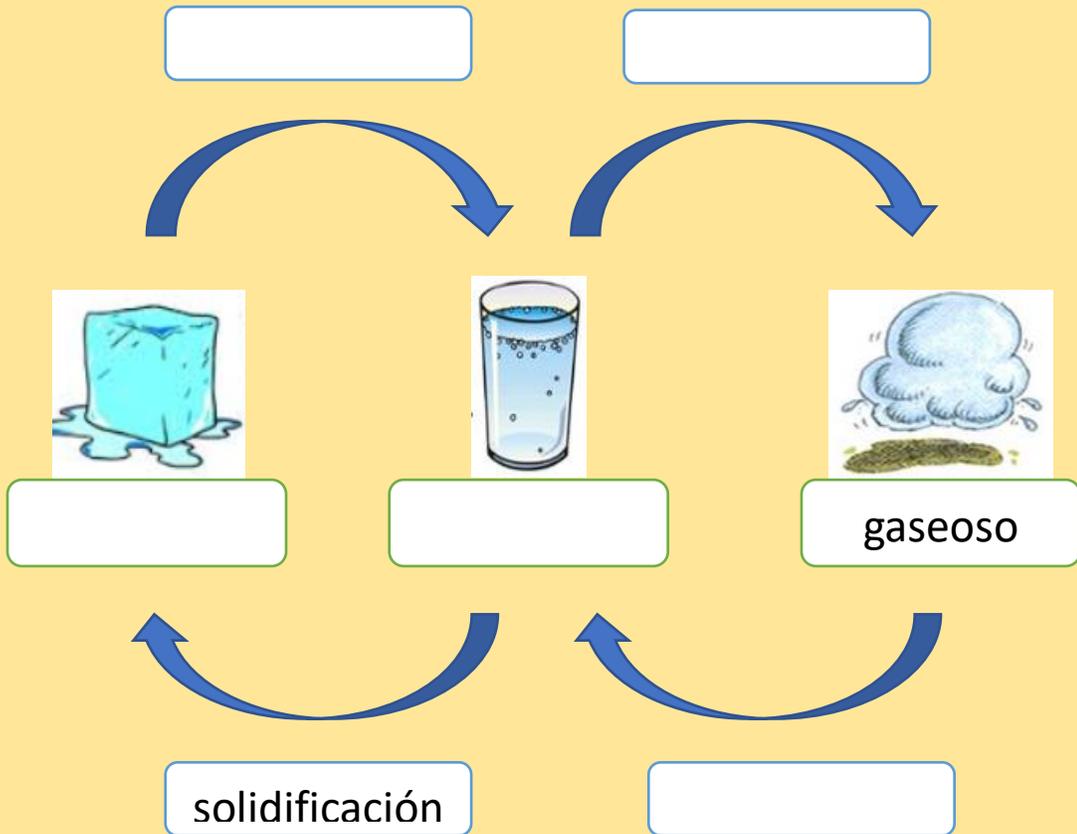


Diagrama realizado por E. Ortiz

Ejercicio de evaluación

Instrucciones. Marca con una (X) el cambio de estado que se ilustra en las siguientes situaciones.

Situación	Cambios de estado				
	solidificación	Fusión	condensación	sublimación	evaporación
Rocío de agua en las hojas					
Se derrite el hielo					
Mantequilla se derrite					
Hacer gelatina					
El sudor desaparece mientras nos ejercitamos					

Lección 5

Tema de Estudio: Cambios en los estados de la materia

Estándares y expectativas: 4.F.CF1.CC.1 - Predice cambios en los estados de la materia a partir del aumento y la disminución del calor que se le aplique.

Objetivos de aprendizaje:

- Comparar los diferentes estados en los cuales existe la materia.
- Analizar las propiedades físicas de la materia
- Entender la relación entre la temperatura y los cambios en los estados de la materia.

Repasemos lo aprendido en las lecciones anteriores:

El estado sólido

Los materiales en estado sólido tienen forma y volumen propios. En general, son difíciles de comprimir, es decir, de reducir su volumen, y es por eso por lo que muchos de ellos se rompen cuando les aplicamos suficiente fuerza. Al calentarlos, algunos materiales se deforman más que otros. En este estado, los materiales conservan su forma porque las partículas que los componen están muy juntas y se mueven poco. Cuando hablamos de un material en estado sólido, nos imaginamos un objeto duro y rígido, sin embargo, no es así en todos los casos.



Recuperado de: <https://www.issuu.com>

El estado líquido

Si tenemos una botella con un litro de jugo y lo pasamos a una jarra, la forma del líquido cambiará, pero la cantidad seguiría siendo la misma. Es decir, que el volumen o espacio que el jugo ocupa en la jarra es el mismo que en la botella. Esto sucede porque las partículas de los materiales en estado líquido se mueven y ruedan unas sobre otras adoptando la forma del recipiente que las contiene, pero manteniendo el mismo volumen. Al igual que los sólidos, no se comprimen con facilidad. Algunos materiales en estado líquido se desplazan un poco más lento que otros, como el aceite, que fluye más lento que el agua y el alcohol. Esta característica se llama viscosidad.

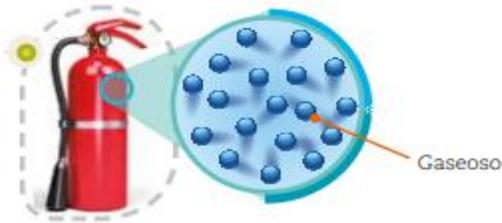


Recuperado de: <https://www.issuu.com>

El estado gaseoso

Los materiales en estado gaseoso, como el aire que respiramos o el gas que sale de la hornalla de la cocina, no tienen ninguna forma en particular y, al igual que los líquidos, adoptan la forma del recipiente que los contiene. Los gases no mantienen su volumen, sino que ocupan todo el espacio disponible, es decir, se expanden. Esto se debe a que sus partículas se mueven mucho más que las de los líquidos y están muy separadas entre sí. A diferencia de los sólidos y de los líquidos, los gases se comprimen; por ejemplo, los buzos de profundidad llevan tanques con aire comprimido en su interior.

Algunos matafuegos o extinguidores, que se utilizan en caso de incendio, contienen gas dióxido de carbono comprimido en su interior.



Recuperado de: <https://www.issuu.com>

Los cambios en la materia forman parte de lo cotidiano.

Todos los días ocurren cambios en la materia: un artesano da forma a su pieza, un vecino corta la grama, y tú haces castillos de arena cuando vas a la playa. En cada una de estas situaciones, se altera la materia. En la naturaleza, también ocurren cambios todo el tiempo. Por ejemplo, el agua del mar se evapora y luego, cae en forma de lluvia.



Recuperado de: <https://www.freepik.com/>

¿Qué hace la joven? ¿Cuál es el resultado que espera al hacer lo que hace? ¿Por qué crees que la acción que ella hace producirá el resultado esperado?



Recuperado de: <https://www.123rf.com>

Al tender la ropa mojada al sol, durante un día caluroso, podemos observar que, transcurrido un tiempo, esta se encuentra completamente seca, es decir, el agua en estado líquido, por acción de la radiación solar, pasó al estado gaseoso. Lo anterior corresponde a un cambio de estado de la materia. Los cambios de estado son los cambios físicos más importantes que ocurren en la naturaleza. Cuando una sustancia cambia de estado, experimenta solo una transformación física, es decir, varía su aspecto, pero continúa siendo la misma sustancia. Los cambios de estado se producen por absorción o por liberación de energía térmica.

El calor

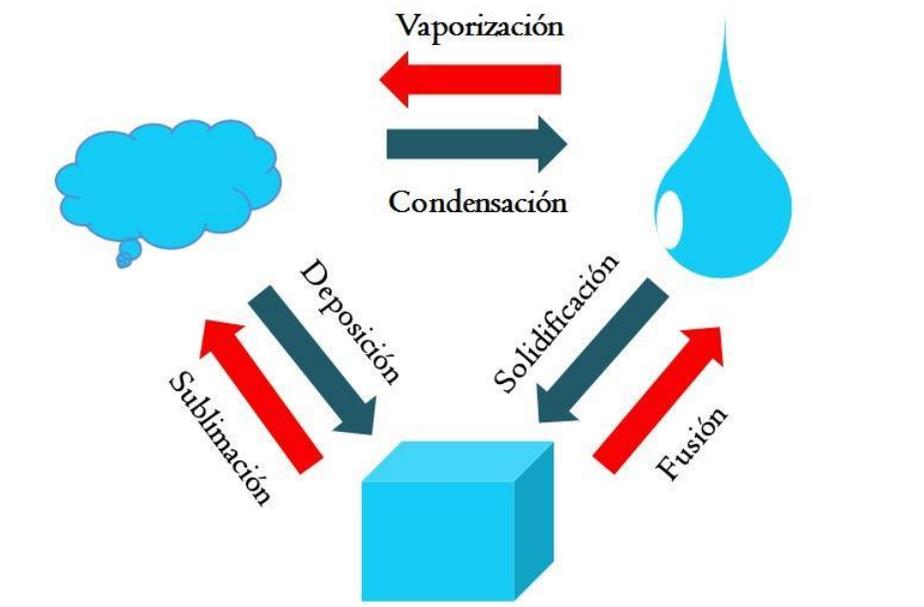
Muchas veces, decimos que algo está “caliente” o llamamos calor a una sensación de nuestro cuerpo. La sensación opuesta es el frío que podemos sentir, por ejemplo, en invierno o al sacar una botella de jugo de la heladera. Si bien lo relacionamos con una “sensación”, en ciencias naturales los científicos definen el calor como una forma de energía también llamada energía térmica.

Y, como el calor se transmite de un cuerpo a otro, se dice que es una forma de energía que está “en tránsito”.

Los cambios de estado

Los cambios de estado son un fenómeno termodinámico donde la materia experimenta cambios físicos reversibles. Se dice que es **termodinámico** porque ocurre una transferencia de calor entre la materia y los alrededores; o lo que es igual, hay interacciones entre la materia y la energía que inducen un reordenamiento de las partículas.

Las partículas que experimentan el cambio de estado siguen siendo las mismas antes y después del mismo. La presión y la temperatura son variables importantes en cómo estas se acomodan en una fase o en otra. Cuando acontece un cambio de estado, se forma un sistema bifásico, conformado por la misma materia en dos estados físicos diferentes.



<https://www.lifeder.com/cambios-de-estado/>

En la imagen superior se muestran los principales cambios de estado que experimenta la materia en condiciones normales.

Ejercicio de práctica individual

Instrucciones. Completa la tabla respondiendo SI o NO, según corresponda.

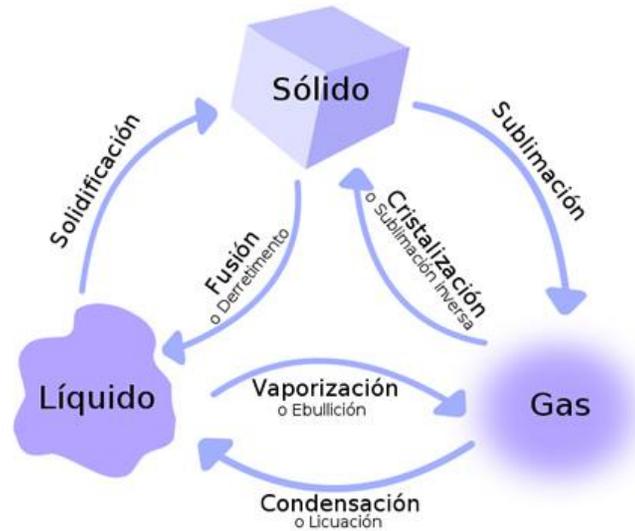
Estados de la materia	¿Tiene forma definida?	¿Ocupa un lugar en el espacio?	¿Está constituido por materia?
Sólido			
Líquido			
Gaseoso			

Los cambios producidos por la disminución o aumento de temperatura

Existen diversos procesos físicos a través de los cuales la materia puede cambiar gradualmente de estado, alternando entre **sólido**, **líquido** y **gaseoso** de acuerdo con las condiciones puntuales de presión y **temperatura** a las que sea sometida, así como a la **acción de catalizadores** específicos. Esto se debe a la cantidad de energía con que vibran sus partículas, permitiendo una mayor o menor proximidad entre ellas y alterando así la naturaleza física de la **sustancia** en cuestión. Estos procesos son: fusión, solidificación, evaporación, sublimación y condensación.

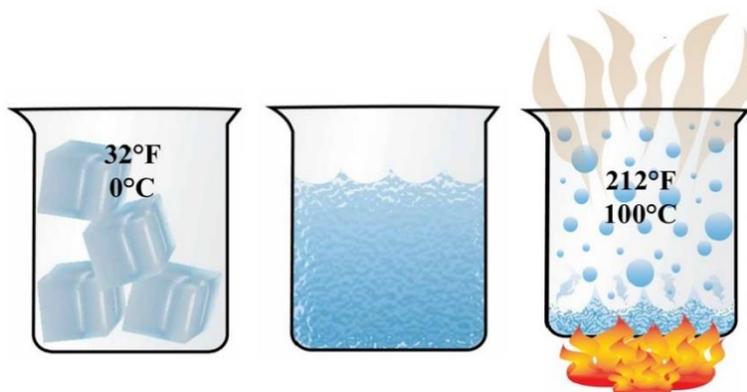
- La **fusión** es el paso de la materia sólida a líquida al aumentar su temperatura (hasta su punto de fusión).
- La **solidificación** es el caso contrario, de líquida a sólida, o de gaseosa a sólida (llamado también **crystalización o deposición**), al retirarle temperatura.
- La **evaporación** implica el paso de estado líquido a gaseoso al incrementar la temperatura (hasta su punto de ebullición).
- La **sublimación** es similar, pero menos común: el paso de sólido a gaseoso, sin transitar el estado líquido.

➔ La **condensación** o precipitación, convierte gases en líquidos a partir de la variación de la presión o la temperatura.



<https://www.portaleducativo.net/cuarto-basico/641/Cambios-en-la-materia>

Cuando un cuerpo, por acción del calor o del frío pasa de un estado a otro, decimos que ha cambiado de estado. Por ejemplo, en el caso del agua, cuando hace calor, el hielo se derrite y si calentamos agua líquida vemos que se evapora. El resto de las sustancias también puede cambiar de estado si se modifican las condiciones en que se encuentran. Además de la temperatura, también la presión influye en el estado en que se encuentran las sustancias.



Recuperado de: <https://www.123rf.com>

Podemos decir entonces que en el **estado sólido las partículas están ordenadas** y se mueven oscilando alrededor de sus posiciones. A medida que calentamos el agua, las partículas ganan energía y se mueven más deprisa, pero conservan sus posiciones.

Cuando la temperatura alcanza el punto de fusión (0°C) la velocidad de las partículas es lo suficientemente alta para que algunas de ellas puedan vencer las fuerzas de atracción del estado sólido y abandonan las posiciones fijas que ocupan. La estructura cristalina se va desmoronando poco a poco. Durante todo el proceso de fusión del hielo la temperatura se mantiene constante.

En el estado líquido las partículas están muy próximas, moviéndose con libertad y de forma desordenada. A medida que calentamos el líquido, las partículas se mueven más rápido y la temperatura aumenta. En la superficie del líquido se da el proceso de vaporización, algunas partículas tienen la suficiente energía para escapar. Si la temperatura aumenta, el número de partículas que se escapan es mayor, es decir, el líquido se evapora más rápidamente. Cuando la temperatura del líquido alcanza el punto de ebullición, la velocidad con que se mueven las partículas es tan alta que el proceso de vaporización, además de darse en la superficie, se produce en cualquier punto del interior, formándose las típicas burbujas de vapor de agua, que suben a la superficie. En este punto la energía comunicada por la llama se invierte en lanzar a las partículas al estado gaseoso, y la temperatura del líquido no cambia (100°C). En el estado de **vapor, las partículas de agua se mueven libremente**, ocupando mucho más espacio que en estado líquido. Si calentamos el vapor de agua, la energía la absorben las partículas y ganan velocidad, por lo tanto, la temperatura sube.

Ejercicio de práctica individual

Instrucciones. Marca con una X el casillero que corresponda según los cambios de temperatura que necesite el cambio de estado.

Cambios de estado	Aumento de temperatura	Disminución de temperatura
De líquido a gaseoso		
De líquido a sólido		
De gaseoso a sólido		
De sólido a líquido		

¿Qué cambios de estado se producen por absorción de energía térmica?



<https://www.colegioconcepcionsanpedro.cl/wp-content/uploads/2020/07/CIENCIAS-NATURALES-6%C2%B0B-r.Viel-JUNIO1.pdf>

¿Qué cambios de estado se producen por liberación de energía térmica?

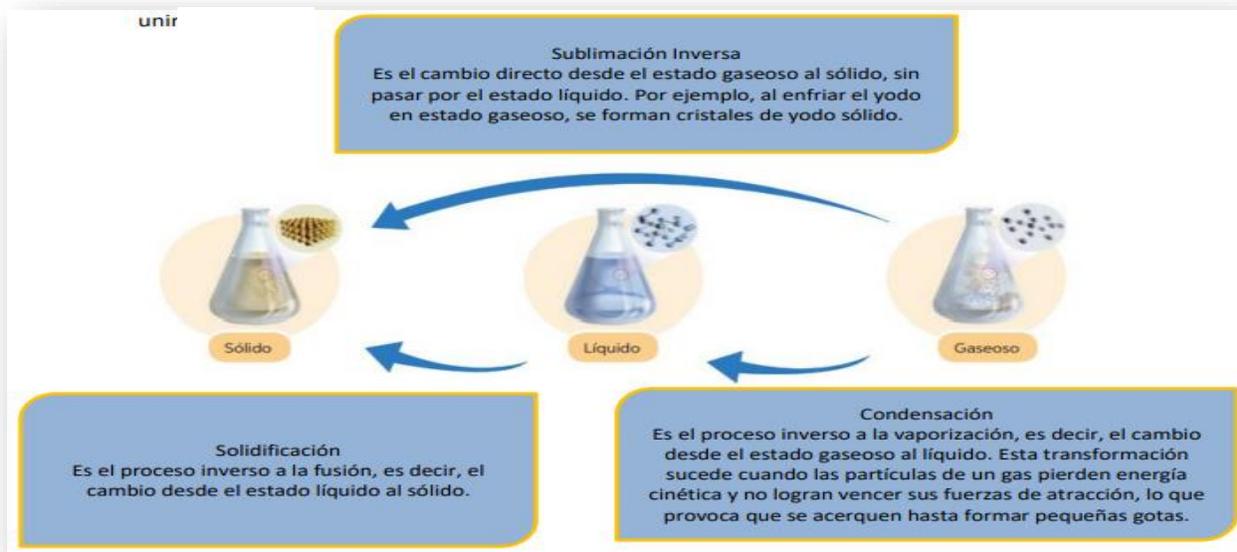
Imagina que tienes un trozo de mantequilla y lo expones a la llama del fuego, ¿qué crees que le ocurriría? Y si luego de un rato, alejas la mantequilla de la fuente de calor, ¿qué sucedería?



Recuperado de <https://www.freepik.com>

Al alejar la mantequilla del fuego, las partículas liberan energía térmica disminuyendo así su movimiento, por lo que aumentan las fuerzas de atracción entre ellas llegando a unirse. De este modo la mantequilla volvería a solidificarse.

A continuación, describimos los cambios de estado que se producen por liberación de energía térmica. En todos ellos, las partículas liberan energía térmica, por lo que disminuyen su movimiento, es decir, su energía cinética, lo que aumenta la fuerza de atracción entre ellas y llegan a unirse.



<https://www.colegioconcepcionsanpedro.cl/wp-content/uploads/2020/07/CIENCIAS-NATURALES-6%C2%B0B-r.Viel-JUNIO1.pdf>

Ejercicio de evaluación

Instrucciones: Escribe el cambio de estado que se produce en cada situación

SITUACIÓN	CAMBIO DE ESTADO
Después de una ducha con agua caliente, en el espejo se ven gotitas de agua que escurren.	
Cuando dejamos un trozo de chocolate al sol, se derrite.	
Si se coloca una taza con agua caliente cerca de una ventana, aparecen gotitas de agua en el vidrio.	
Si se deja una tetera con agua al fuego durante mucho tiempo, sale vapor de la tetera.	
Después de unas horas de estar al sol, la ropa húmeda se seca.	
La nieve de la cordillera se derrite.	
Cuando se coloca agua en el congelador, se forma hielo.	
En invierno, nieva en la cordillera.	

Tarea de desempeño (Se recomienda la elaboración de una rúbrica por parte del maestro(a))

Título: Frío-frío

Materiales:

Para esta tarea, los estudiantes tendrán **tres cubos de hielo** grande y otros materiales entre los cuales podrán elegir solo tres (los que tengas disponibles en tu hogar)

- vasos de plástico
- poliestireno (styrofoam)
- papel toalla
- papel de aluminio
- papel transparente de envolver
- cinta plástica
- papel encerado



Procedimiento:

1. Los estudiantes tendrán que **construir un recipiente para guardar el hielo**, de manera que el hielo tarde más en derretirse.
2. Los estudiantes tienen que poder **observar el interior del recipiente para determinar el tiempo total en que el sólido se transforma totalmente en líquido**.
3. Se usará un cronómetro (reloj) para medir el tiempo que les toma a los estudiantes derretir el hielo (no puede ser más de 20 minutos).
4. **Describe los cambios que sufrió el hielo** y haz un dibujo del arreglo de sus partículas antes y después del cambio.
5. Debajo del dibujo explica qué pasó con la energía en las partículas (aumentó o disminuyó) y describe el cambio en temperatura dentro del envase que creaste.
6. Hacer el Informe de hallazgos (Puedes hacerlo en una hoja o en el documento provisto).

INFORME DE LA TAREA DE DESEMPEÑO

Frío- Frío

ENVASE 1	ENVASE 2	ENVASE 3
DIBUJO:	DIBUJO:	DIBUJO:
TIEMPO: _____ minutos	TIEMPO: _____ minutos	TIEMPO: _____ minutos
DESCRIBE LOS CAMBIOS:	DESCRIBE LOS CAMBIOS:	DESCRIBE LOS CAMBIOS:
_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____	_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____	_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____
¿Qué pasó con la energía en las partículas? (aumentó o disminuyó)	¿Qué pasó con la energía en las partículas? (aumentó o disminuyó)	¿Qué pasó con la energía en las partículas? (aumentó o disminuyó)

Escribe la conclusión en el siguiente espacio.

Lección 6

Tema de Estudio: Aplicaciones de los procesos de cambio de la materia en la vida real

Estándares y expectativas: 4.F.CF1. CC.3 Identifica la aplicación e importancia de los procesos de fusión, solidificación, evaporación y condensación en la industria, en los organismos y en la vida diaria de los seres humanos.

Objetivos de aprendizaje:

- Identificarás las aplicaciones de los procesos de cambios de estado en la industria y en otras situaciones de la vida diaria
- Describirás una de las aplicaciones de estos procesos mediante la elaboración de un opúsculo

Desde que despertamos en la mañana, la alimentación, la vestimenta, las actividades de recreo, el uso de medicamentos, etc., están presentes los cambios de la materia y sus procesos. Podemos decir que el ser humano se beneficia de los mismos y sobre todo la industria. Para la industria, estos procesos que hemos estudiado son importantes y proveen un incremento en la calidad de vida de la sociedad. Haciendo más fácil el obtener productos que agilizan nuestras actividades y trabajo.

Observemos aquí algunos ejemplos de los beneficios y aplicaciones de los procesos de: fusión, evaporación, condensación, solidificación y combustión en nuestro diario vivir.

- **Obtención de energía** al nuestro cuerpo descomponer la comida en nutrientes, sintetizar el azúcar, entre otros.
- **Industria de la medicina**- creación de medicamentos, antibióticos, etc.
- **Fabricación de herramientas**
- **Industria metalúrgica** – fusión de metales
- **Industria de la construcción**- creación de metales fuertes y resistentes.
- **Generación de energía**- creación de baterías

- **Fabricar vidrio** -este proceso inicia con la fusión de arena carbonato de calcio y caliza a altas temperaturas, hasta conseguir la consistencia adecuada para soplarlo y darle forma.
- **Manejo industrial de gases volátiles** – mediante la presión convirtiéndolo en líquido hay mejor manejo de estos gases.
- **Preservación de alimentos** – ejemplo: la pasteurización es un proceso que se usa principalmente para la conservación de alimentos líquidos, calentando el mismo a altas temperaturas para matar microorganismos dañinos.
- **Purificación del agua** - se da con tratamientos físicos y químicos para garantizar el uso de ésta en el ser humano.
- **Industria de la joyería (bisutería)** fusión de metales, solidificación de resina.



Preservación de alimentos: Pasteurización de la leche



Industria metalúrgica



Industria de la medicina

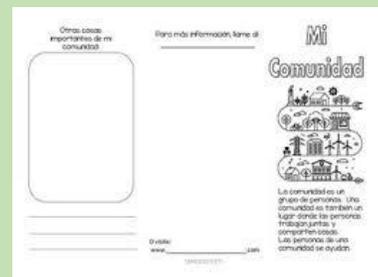
Imágenes tomadas de freepik.es

Existen otras aplicaciones de los procesos de cambio de la materia en nuestra sociedad. Te invito a investigar al respecto.

Ejercicio de evaluación

Instrucciones. Investiga más acerca de los beneficios y aplicaciones de los procesos relacionados a los cambios de estado que se mencionaron anteriormente, y elige el más que te llame la atención. Crea un opúsculo relacionado al proceso que elegiste y brinda la información que consideres necesaria para explicar dicho proceso. Asegúrate de incluir imágenes y/o dibujos que te ayuden a la explicación del proceso.

Se divide la hoja de papel en tres partes iguales, y se trabaja en ambos lados (seis caras).



Ejemplo

**Se recomienda la elaboración de una rúbrica por parte del maestro(a)

REFERENCIAS

- Departamento de Educación de Puerto Rico. (2014). Mapa Curricular de Ciencias de Cuarto Grado. Recuperado de:
http://intraedu.dde.pr/Materiales%20Curriculares/Ciencia/Grado%202/Mapas%20curriculares/Mapa_curricular_Ciencias%20Grado%403_Unidad%403.1.pdf
- Ediciones Santillana. (2002). Descubrimiento 4: Ciencia Integrada. Guaynabo, PR Ediciones Santillana, INC.
- Education Vectors by Vecteezy Recuperado de: <https://www.vecteezy.com/free-vector/education>
- El calor y los cambios de estado. Recuperado de:
http://www.cursosinea.conevyt.org.mx/cursos/cnaturales_v2/interface/main/recursos/antologia/cnant_2_11.htm
- Oria García, S. (2014). Introducción a la química con experimentos en las aulas de primaria.
- Polo, P. R. (2015, diciembre). La tabla periódica de los elementos químicos para niños y abogados. In *Anales de química* (Vol. 111, No. 4).
- Román, R. (2014). *Estándares de Contenido y Expectativas de Grado de Puerto Rico*. San Juan, Puerto Rico: Departamento de Educación
- Solomón, E., Berg, L. y Martin, D. (2001). *Biología*. (5ª. ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.
- The three states of matter: solid, liquid, and gas. Encyclopedia Britannica, Inc.
<https://www.britannica.com/science/phase-state-of-matter#/media/1/455270/146131> Access Date October 20, 2020.
- Vadillo Carrasco, E., & Morales Bueno, P. (2017). *Química para niños: una experiencia*.

