

LA MATERIA Y SUS TRANSFORMACIONES

1. LA MATERIA

Todos los objetos del Universo están formados por materia, y todos los objetos tienen dos propiedades fundamentales: la masa y el volumen, aunque además presenten otras características que los diferencien de otros como la dureza, el color, el brillo, la elasticidad, etc.

- EJEMPLOS MASA: Nombra objetos pesados/ligeros
- EJEMPLOS VOLUMEN: Nombra objetos que ocupan mucho espacio frente a objetos que ocupan poco.
- CONOCES EJEMPLOS de objetos cuyo volumen varíe.

1.1 LOS ESTADOS DE LA MATERIA

Como sabes, la materia se puede presentar en tres estados diferentes: sólido, líquido y gaseoso.

- Los cuerpos sólidos tienen un volumen y una forma fija.
- Los cuerpos líquidos tienen un volumen fijo pero no tienen una forma fija.
- Los gases no tienen ni volumen ni forma fijos.

1.2 LA MATERIA Y SUS PROPIEDADES

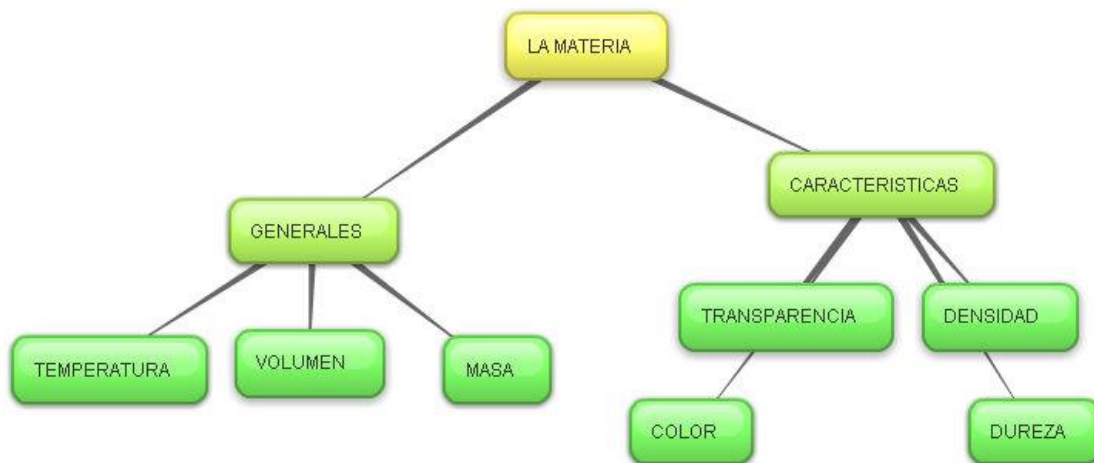
Cualquier materia está formada por unas partículas pequeñísimas llamadas átomos. Existen algo más de 100 tipos de átomos que, al combinarse forman todas las sustancias del Universo. Cada sustancia está formada por una combinación de átomos, diferente de la de otras sustancias. Por ejemplo, las moléculas de agua están formadas por 2 átomos de hidrógeno y 1 de oxígeno (H₂O).

TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS

<http://www.periodic.com/es/>

La tabla periódica muestra los elementos químicos organizados en grupos y períodos. Incluye los metales, no metales, gases nobles, y los elementos de transición. Se indican también los estados de agregación (sólido, líquido, gaseoso) y las propiedades físicas como el punto de fusión y ebullición.

La materia tiene dos clases de propiedades: generales y características. Las propiedades generales son comunes a todas las sustancias mientras que las propiedades características son las que varían de unas sustancias a otras y nos permiten diferenciarlas, como el color, la transparencia, la dureza o la densidad.



1.3. LA MASA Y EL VOLUMEN

La masa es la cantidad de materia que tiene un cuerpo. Se mide en kilogramos o gramos.

$$1\text{ kg} = 1000\text{ g}$$

Para averiguar la masa de un cuerpo se emplea una balanza. En ella se compara la masa de un cuerpo con la masa de las pesas.



Tierra

- Masa : 80 kg
- Peso : 784 N



Luna

- Masa : 80 kg
- Peso: 128 N

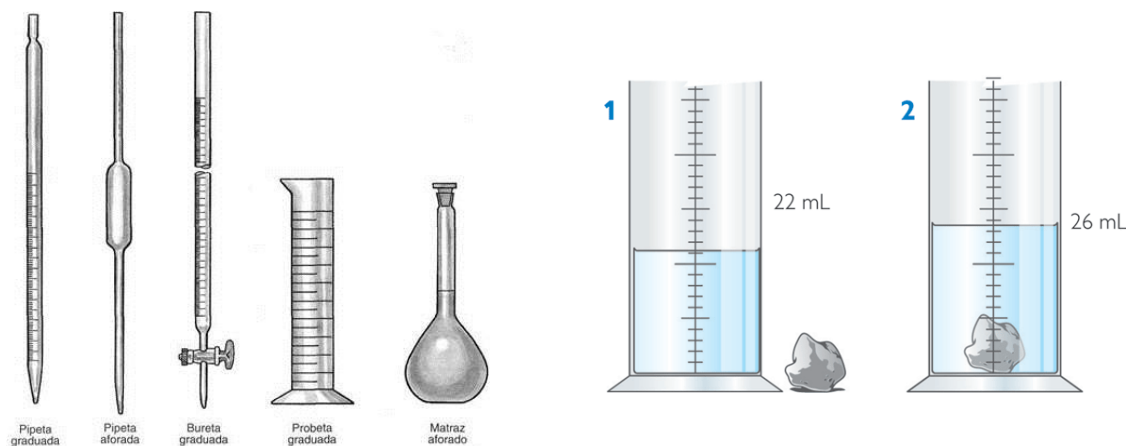
Aunque se suele confundir masa y peso, son conceptos diferentes, ya que la masa es la cantidad de materia de un cuerpo y no depende de la gravedad, mientras que el peso es el efecto de un campo gravitatorio (la gravedad) sobre esa materia. Sirva el ejemplo de La Luna donde el peso es muy inferior al de La Tierra pues la fuerza de gravedad lunar es inferior.

Esta diferencia es de gran relevancia al hablar de **balanzas** y **básculas**, puesto que las balanzas son instrumentos de medición que miden masas y sirven para determinar la masa de un objeto, a diferencia de las básculas, que son aparatos que sirven para determinar el peso de un cuerpo y miden fuerzas.

El volumen es el espacio que ocupa un cuerpo. Se suele medir en litros o mililitros. El mililitro equivale también a 1 cm³.

$$1\text{ litro} = 1000\text{ ml} = 1\text{ cm}^3$$

Para medir el volumen se emplean recipientes transparentes con medidas marcadas, como pipetas, probetas, etc. Estos recipientes tienen marcas que indican el volumen.



1.4 LA DENSIDAD

La densidad de un cuerpo se halla dividiendo su masa entre su volumen.

$$D = m/V$$

La densidad del agua es de 1 g/cc, lo que quiere decir que un centímetro cúbico de agua tiene una masa de un gramo. En cambio el mercurio tiene una masa de 14 gramos por centímetro cúbico (densidad= 14 g/cc), es decir, es mucho más denso que el agua. Eso significa que en un cc de mercurio hay 14 veces más materia que en un cc de agua.

Por qué flotan los cuerpos

Al colocar un cuerpo en un líquido, ¿cómo sabemos si flotará o se hundirá? ¿Podemos saberlo de antemano? La respuesta a esta pregunta es sí, si conocemos su densidad. Sabemos que la densidad del agua es de 1g/cm^3 , así que todo cuerpo que tenga mayor densidad se hundirá mientras el que tenga menor densidad flotará. Por ejemplo, la madera es menos densa que el agua por lo tanto sabemos que flotará al sumergirla en el agua, mientras que el bronce presenta una densidad mayor que 1g/cm^3 , por lo tanto se hundirá. **¿Cuál de los elementos descritos en la tabla flotarán al sumergirlos en agua? ¿Cuáles se hundirán?**

Sustancia	Densidad (g/cm^3)
Acero	7,8
Aluminio	2,7
Bronce	8,6
Cobre	8,9
Hielo	0,92
Hierro	7,8
Oro	19,3
Plata	10,5
Platino	21,4
Benceno	0,9
Glicerina	1,26
Mercurio	13,6
Alcohol etílico	0,81
Agua	1
Plomo	11,3

CURIOSIDADES

- ¿Sabes que podemos saber si un lingote es de oro puro a basándonos en su densidad?
- ¿Por qué vuelan los globos?
- Hoy en día la mayor parte de los barcos se construyen de acero, sin embargo, flotan, ¿sabrías decir por qué?
- Explica porqué flota una botella vacía y porqué no flota una botella llena.

2. LAS MEZCLAS Y LAS SUSTANCIAS PURAS

Las **sustancias puras** son aquellas que están formadas por un solo tipo de materia y no se puede separar en otras sustancias mediante métodos sencillos. Por ejemplo el agua, el hierro, la sal, el azúcar, etc.

Las **mezclas** están formadas por varias sustancias distintas. Podemos distinguir entre dos tipos de mezclas:

- **Mezclas heterogéneas:** aquellas en las que se pueden distinguir sus componentes (un potaje, una roca)
- **Mezclas homogéneas o disoluciones:** aquellas en las que no se pueden distinguir sus componentes (el agua del mar o el aire).

Las aleaciones: las aleaciones son un tipo especial de mezclas homogéneas en la que una o varias de las sustancias son metales. Algunos ejemplos de aleaciones son:

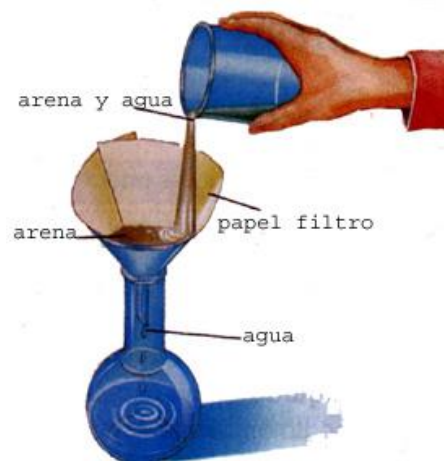
- El bronce: aleación de cobre y estaño.
- Acero: aleación de hierro y carbono.

La mayor parte de las sustancias que empleamos son mezclas. Por ejemplo, el agua es una sustancia pura (H_2O), pero casi siempre la encontramos como mezcla al llevar sustancias disueltas como sales minerales, cloro, etc.

2.1 MÉTODOS DE SEPARACIÓN DE MEZCLAS

En ocasiones es necesario separar las distintas sustancias que forman una mezcla. Para ello hay distintos sistemas, algunos de los más conocidos son los siguientes:

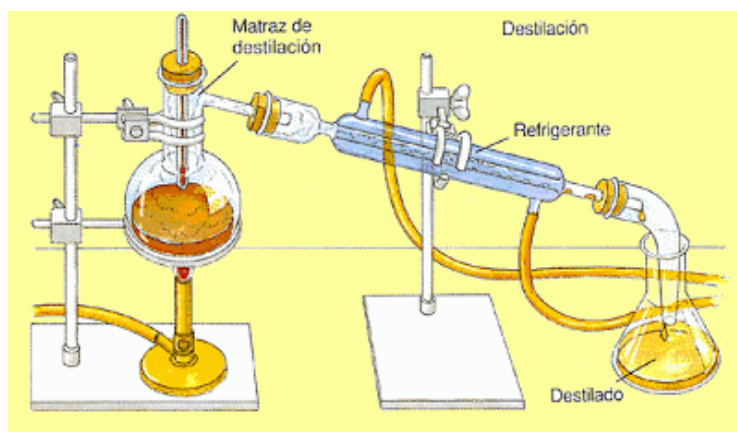
- **Filtración:** sirve para separar un sólido de un líquido como por ejemplo agua y arena. Se hace pasar la mezcla por un papel poroso o un tamiz fino, que retiene el sólido y deja pasar el líquido. Ejemplo un colador. También puede servir para separar sólidos de distinto tamaño como cuando se “cierne la arena” (tamizado).



- **Decantación:** se emplea para separar sustancias de distinta densidad, por ejemplo, el agua y el aceite.
- **Magnetismo:** se emplea cuando uno de los elementos de la mezcla es el hierro. Se utiliza un imán para separar los elementos que son de hierro.
- **Evaporación:** se utiliza para separar la parte líquida de la sustancia sólida. La evaporación puede realizarse de dos maneras:
 - o Vaporización: el agua se evapora lentamente. Por ejemplo las salinas, donde se deja entrar el agua del mar en grandes estanques en los que se evapora poco a poco dejando en las salinas la sal.
 - o Ebullición: el agua se evapora al llegar a los 100 °C. cuando ponemos a hervir algo y salen burbujas.



- **La destilación:** la destilación es una operación que consiste en separar los distintos componentes líquidos de una mezcla aprovechando las distintas temperaturas de ebullición de sus componentes. El sistema es sencillo, al calentar la mezcla, las sustancias que la forman comienzan a evaporarse en momentos diferentes y pueden separarse así del resto de sus componentes. Una vez evaporadas se capturan y se enfrían por separado, ya condensadas. En el laboratorio para la destilación se utiliza un aparato llamado alambique o destilador.



Cuestión. ¿Sabrías decirme que productos se pueden obtener por destilación? Haz una lista.

Hay otros métodos separación de mezclas como la cromatografía que puedes encontrar en el siguiente enlace:

<http://www.tareasya.com.mx/index.php/tareas-ya/secundaria/quimica/materia/2223-M%C3%A9todos-de-separaci%C3%B3n-de-mezclas.html>

3. LOS CAMBIOS DE ESTADO

Se producen cuando la materia pasa de un estado a otro, normalmente, por un cambio de temperatura. Son los siguientes:



- **Fusión:** es el paso de sólido a líquido. Ejemplo, cuando se derrite el hielo.
- **Vaporización:** es el paso de líquido a gas. Recuerda que puede ser por ebullición (hervir agua) o por evaporación (las salinas).
- **Condensación:** es el paso de gas a líquido. Por ejemplo cuando el vapor de agua que forma las nubes se condensa y cae por peso en forma de lluvia.
- **Solidificación:** es el paso de líquido a sólido. Por ejemplo cuando el agua se convierte en hielo.
- **Sublimación:** es el paso de sólido a gas sin pasar por el estado líquido. Por ejemplo, un hielo cuando se le somete a mucha temperatura y pasa directamente a vapor de agua (estado gaseoso).
- **Sublimación inversa:** es el paso de gas a sólido sin pasar por el estado líquido. Por ejemplo, cuando el vapor de agua se convierte en hielo o nieve.

3.1 PUNTOS DE FUSIÓN Y EBULLICIÓN

Las sustancias puras tienen una temperatura fija a la que pasa de sólido a líquido, esto es lo que llamamos el punto de fusión. Por ejemplo, un hielo (sólido) se transforma en líquido (agua) a partir de los 0 °C (0 grados centígrados), entonces el punto de fusión del agua es 0°C.

Del mismo modo cada sustancia presenta una temperatura fija en la que entra en ebullición, a lo que llamamos punto de ebullición. Siguiendo con el mismo ejemplo, cuando el agua llega a los 100°C comienza a evaporarse (ebullición), se dice entonces que ha llegado a su punto de ebullición.

Fíjate en los distintos puntos de fusión y ebullición de la tabla. ¿Sabrías interpretarla?

Sustancia	T.F. (°C)	T.E. (°C)
Nitrógeno	-218,8	-195,8
Amoniaco	-78	-34
Alcohol etílico	-114	78,4
Agua	0	100
Mercurio	-39	357
Hierro	1539	2750

3.2 APLICACIONES PRÁCTICAS DE LOS CAMBIOS DE ESTADO



4. LOS CAMBIOS QUÍMICOS

Los **cambios químicos** o **reacciones químicas** se producen cuando *dos o más sustancias* entran en contacto y *se combinan dando lugar a otras sustancias distintas de ellas y con diferentes propiedades*. Por ejemplo, si se juntan vinagre y bicarbonato sódico, estas sustancias reaccionan: se desprenden burbujas y aparece una espuma, lo que indica que se han formado sustancias nuevas.

Las *sustancias que reaccionan* son los **reactivos**. Las *sustancias nuevas* que se forman se llaman **productos**.

Un tipo de cambio químico es la **oxidación** en la que **el oxígeno reacciona con otro elemento**. Puede ser de dos tipos:

- **Oxidación lenta:** se produce en el hierro y otros metales, y consiste en que éste se combina con el oxígeno del agua o del aire.
- **Oxidación rápida o combustión:** el oxígeno reacciona con otros elementos, desprendiendo luz y mucho calor. Las combustiones necesitan oxígeno y en ellas se suele producir dióxido de carbono, que va a la atmósfera. Las sustancias que sufren la combustión se llaman combustibles. Ejemplos de combustibles muy utilizados son la madera, el carbón, el petróleo y sus derivados (gasolina, gasoil, queroseno, etc.) y el gas natural.
- Otro cambio químico es la **fermentación**, reacción sin oxígeno mediante la cual obtenemos productos como el alcohol, los derivados de la leche, el pan y los productos de pastelería y bollería, ...

4.1 DIFERENCIA ENTRE CAMBIOS QUÍMICOS Y FÍSICOS

En los cambios físicos, las sustancias mantienen su naturaleza y sus propiedades esenciales, es decir, siguen siendo las mismas sustancias. Mientras que en los cambios químicos, las sustancias iniciales se transforman en otras distintas, que tienen propiedades diferentes.

4.2 APLICACIONES PRÁCTICAS DE LAS REACCIONES QUÍMICAS

En el interior de los seres vivos suceden multitud de reacciones químicas como la fotosíntesis, en la que las plantas obtienen todos sus alimentos a partir de agua, dióxido de carbono y sales minerales y la respiración celular, que consiste en una oxidación de los alimentos en el interior de las células animales y vegetales.

Los combustibles son sustancias que contienen mucha energía que podemos utilizar para otros fines como cocinar, calentar una habitación, etc. En cuanto a ejemplos prácticos de la utilidad de las reacciones químicas en la industria debemos

considerar que las materias primas se pueden transformar en otras sustancias útiles como el plástico, medicamentos, fertilizantes, pinturas, etc.

Ejemplos de cambios químicos son: el yogur, los derivados del petróleo, encender una vela, etc.

A la quinta verde

LOS COMBUSTIBLES FÓSILES

Los combustibles fósiles son el carbón y los derivados del petróleo. Es importante no malgastarlos por dos motivos fundamentales, se agotan y emiten CO₂ a la atmósfera propiciando un aumento de la temperatura debido a un excesivo efecto invernadero.

CURIOSIDADES

- La alquimia. La alquimia se considera el origen de la química moderna. Puedes buscar información acerca de la alquimia para explicar en qué consistía y personajes ilustres de la historia que llegaron a practicarla.
- Los metales y gases nobles. Los metales nobles se caracterizan por ser inertes, lo que quiere decir que no reaccionan químicamente con otros compuestos químicos. Esta característica es muy interesante para fines tecnológicos o para joyería ya que no se degradan, es decir, ni se corroen ni se oxidan. Averigua cuáles son los metales nobles más conocidos. ¿Es el bronce es un metal noble?

RECURSOS WEB PARA AMPLIAR Y REFORZAR

Sustancias puras y mezclas

http://www.e-vocacion.es/files/html/143175/recursos/la/U06/pages/recursos/143175_P78.html

Separación de mezclas

http://www.primaria.librosvivos.net/archivosCMS/3/3/16/usuarios/103294/9/5EP_Conocimiento_cas_ud6_separacion_mezclas/frame_prim.swf

Vídeo e información sobre separación de mezclas

<http://estudiacienciasnat.blogspot.com.es/2009/07/mezclas-y-separacion-de-mezclas.html>

Otros métodos de separación de mezclas

<http://www.tareasya.com.mx/index.php/tareas-ya/secundaria/quimica/materia/2223-M%C3%A9todos-de-separaci%C3%B3n-de-mezclas.html>

LOS ESTADOS DE LA MATERIA

http://www.primaria.librosvivos.net/archivosCMS/3/3/16/usuarios/103294/9/cm4_u7_act1/frame_prim.swf

DIFERENCIAS ENTRE CAMBIOS QUÍMICOS Y CAMBIOS FÍSICOS

<http://www.librosvivos.net/smtc/PagPorFormulario.asp?idIdioma=ES&TemaClave=1072&est=0>

Web del cnice para la densidad

http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/propiedades/densidad.htm

Actividades para hallar la masa, el volumen y la densidad <http://www.genmagic.net/fisica/dens1c.swf>

EXPERIENCIA DE LABORATORIO

1. ¿Qué es la masa? ¿y el volumen de un cuerpo?

- Masa:
- Volumen:

2. Explica cómo puedes medir la masa de un cuerpo.

3. Explica cómo puedes medir el volumen de un cuerpo.

4. Completa la siguiente **tabla 1**.

Cuerpo	Masa (en gramos)	Volumen (en cm ³)	Densidad	¿Flota?

5. ¿Cuál es la fórmula de la densidad? Completa la columna de la densidad en la tabla 1.

6. ¿Qué elementos flotarán al sumergirlos en el agua? Compruébalo y completa el apartado *¿flota?* de la **tabla 1**.

7. A continuación se muestra una tabla con las densidades de distintas sustancias. Me he despistado y no sé cuál es el elemento sorpresa que te he presentado. Averigua de qué sustancia se trata a partir de su densidad.

Sustancia	Densidad (g/cm ³)
Acero	7,8
Aluminio	2,7
Bronce	8,6
Cobre	8,9
Hielo	0,92
Hierro	7,8
Oro	19,3
Plata	10,5
Platino	21,4
Benceno	0,9
Glicerina	1,26
Mercurio	13,6
Alcohol etílico	0,81
Agua	1
Plomo	11,3

SEPARACIÓN DE MEZCLAS			
<i>Métodos de separación de mezclas</i>	<i>Descripción del procedimiento</i>	<i>Ejemplos</i>	<i>Dibujo o representación</i>
FILTRACIÓN			
DECANTACIÓN			
EVAPORACIÓN (vaporización y ebullición)			
SEPARACIÓN MAGNÉTICA			
DESTILACIÓN			

CAMBIOS QUÍMICOS: LA OXIDACIÓN, LA COMBUSTIÓN Y LA FOTOSÍNTESIS.

MATERIAL NECESARIO EXPERIENCIAS LABORATORIO

1. MASA, VOLUMEN Y DENSIDAD
 - DISTINTOS OBJETOS PARA MEDIR SU MASA Y SU VOLUMEN. Su densidad.
 - CUERPO DESCONOCIDO (densidad)
 - Balanza O BÁSCULA, EN SU DEFECTO.
 - Probeta o algo más grande. Pipeta para llenado?
 - CALCULADORA PARA HABLAR LA DENSIDAD.
 - BARREÑO CON AGUA PARA VER SI FLOTA
 - FICHA DE TRABAJO POR ALUMNO

2. MÉTODOS DE SEPARACIÓN DE MEZCLAS
 - a. FILTRACIÓN:
 - b. DECANTACIÓN:
 - c. EVAPORACIÓN
 - d. MAGNETISMO
 - e. DESTILACIÓN ¿?

3. REACCIONES QUÍMICAS
 - a. LA COMBUSTIÓN
 - b. LA OXIDACIÓN
 - c. LA FOTOSÍNTESIS