

## DOCUMENTO 1-TEMA 3: PROPIEDADES FISICO-QUÍMICAS

### La materia y su composición

#### ¿Qué es la materia?

Todos los cuerpos u objetos que hay en el Universo tienen propiedades como la masa y el volumen. La masa es la cantidad de materia que ese cuerpo tiene, por ejemplo, una piedra puede tener una masa de 1 gramo o una masa de 20 kilogramos. Lo mismo pasa con el volumen, pues **la materia de esos objetos ocupa un espacio**. La materia tiene propiedades que permiten identificarla. Por ejemplo, si cogemos una naranja y la probamos, podremos reconocer sus propiedades: olor, color, sabor, peso, volumen, tamaño. Las propiedades de la materia se clasifican en generales y específicas.

#### Propiedades generales de la materia:

Son propiedades que posee la materia y varían de acuerdo con la constitución de cada objeto; un objeto puede ser líquido, sólido, y su peso y forma varían según las propiedades de su materia.

**LA MASA:** Es un concepto que identifica a aquella magnitud de carácter físico que permite indicar la cantidad de materia contenida en un cuerpo. A mayor cantidad de materia, mayor cantidad de masa. Dentro del Sistema Internacional, su unidad es el kilogramo (kg.)

**EL VOLUMEN:** La materia ocupa un lugar en el espacio, la cual se mide en tres dimensiones. Este espacio tridimensional ocupado por una cantidad de materia se conoce como Volumen. La unidad del Sistema Internacional de Unidades para medir el Volumen es el metro Cúbico (m<sup>3</sup>). Por ejemplo: Un metro Cúbico es el espacio ocupado por una caja de un metro de largo, un metro de ancho y un metro de alto (1m x 1m x 1m). Existen distintas formas de medir el volumen de los cuerpos; para medir el volumen de un líquido se emplea un instrumento transparente como cilindro graduado o probeta, bureta y pipeta, generalmente tienen una escala de gradualidad de centímetros cúbicos o ml.

#### Propiedades específicas de la materia

Son las que permiten diferenciar un objeto de otro, ya que cada uno tiene sus propias características. Entre estas propiedades están la dureza, la tenacidad, la fragilidad, la maleabilidad, la densidad, el punto de fusión, el punto de ebullición y la conductividad eléctrica. Veamos las características de cada una.

- **Dureza.** Propiedad por medio de la cual los cuerpos oponen resistencia a ser rayados, cortados o penetrados

- **Tenacidad.** Propiedad por medio de la cual los cuerpos oponen resistencia a romperse cuando se les aplica una fuerza. El acero es uno de los materiales más tenaces.
- **Fragilidad.** Propiedad contraria a la tenacidad; es decir, es la tendencia que tiene un cuerpo a romperse.
- **Ductilidad.** Propiedad que permite a los cuerpos ser convertidos en hilos o alambres
- **Maleabilidad.** Esta propiedad permite a los cuerpos convertirse en láminas delgadas.
- **La Densidad.** Cantidad de masa en gramos contenida en la unidad de volumen. Para calcularla se utilizan instrumentos que miden la masa y el volumen; se calcula dividiendo la masa por el volumen. Por ejemplo, la densidad del mercurio es 13.6 g/cm<sup>3</sup>. Esto significa que 1 cm<sup>3</sup> (1 centímetro cúbico) de mercurio tiene una masa de 13.6 g. Una muestra de agua pura de 1 cm<sup>3</sup>, tiene una masa de 1 gramo, es decir, la densidad del agua es  $D = M/V = 1g / 1cm^3$ .
- Observemos algunos ejercicios resueltos para determinar masa, volumen o densidad:

<p><b>1. ¿Cuál es la densidad del aceite, si tiene un volumen de 30 ml y una masa de 600 g?</b></p> <p><b>Solución</b> De los datos del problema sabemos que: m = 600 g. V = 30 ml La fórmula de la densidad es: <math>d = \frac{m}{v}</math> d = 600 g ÷ 30 ml  d = 20 <u>g</u>/ ml</p>	<p><b>2. ¿Cuál es el volumen del agua, si tiene una densidad de 1.0 g/ml y una masa de 3.000 g?</b></p> <p><b>Solución:</b> Según los datos del problema: D = 1 g/ml  m = 3000 g  fórmula del Volumen: <math>V = \frac{m}{d}</math> V=3000 gr ÷ 1 g/ml  Respuesta: V = 3000 ml</p>	<p><b>3. ¿Cuál es la masa de una pelota de icopor que tiene un volumen de 10 cm<sup>3</sup> y su densidad es igual 30 g/cm<sup>3</sup>?</b></p> <p><b>Solución:</b> Según los datos del problema: d = 30 <u>g/cm<sup>3</sup></u> V = 10 cm<sup>3</sup> La fórmula de la masa: <b><math>M = d \times V</math></b> m = 30 g/cm<sup>3</sup> x 10 cm<sup>3</sup>  Respuesta: m = 300 g</p>
--	--	--

## ¿Cómo está formada la materia?

Si se acepta que el Universo tuvo su origen en una gran explosión y que a partir de ese proceso surgieron las galaxias y dentro de ellas los sistemas solares y que al mismo tiempo que se llevaba a cabo la expansión del Universo se formaron todos los átomos que existen en la naturaleza, se puede concebir el mundo como el resultado de un proceso de evolución natural, en donde la unión de los átomos forma moléculas y la unión de moléculas forma estructuras y que **esos átomos que se formaron inicialmente constituyen toda la materia que podemos observar.**

### **El átomo**

En la vida cotidiana se puede observar que un objeto se forma a partir de algo más pequeño. Por ejemplo, una ciudad está formada por muchos barrios; los barrios se componen de parques, iglesias, casas, edificios, entre otros. Y así cada elemento está formado por unidades más pequeñas; una casa se construye con una variedad de materiales: aluminio, hierro, cemento, madera, vidrio, no importa si es una casa, una fruta o un animal, **todo está conformado por partículas diminutas llamadas átomos.** Las primeras teorías acerca de cómo estaban formados los átomos fueron realizadas por Dalton, algunos de sus postulados aún se conservan, sin embargo, luego de varios experimentos, se comprobó que el átomo está formado por aproximadamente 24 partículas, llamadas subatómicas, sin embargo, para formar un modelo básico de átomo se utilizan solamente tres:

Los electrones, que presentan carga eléctrica negativa; los protones, con carga eléctrica positiva, y los neutrones, que tienen carga eléctrica neutra.

El núcleo está formado por protones y neutrones. Los electrones giran alrededor del núcleo, en una región del espacio llamada "corteza" o periferia, formando órbitas, de manera similar a los planetas al girar alrededor del Sol.

### **Elementos y compuestos**

Las sustancias puras están formadas por átomos o moléculas todas iguales, tienen propiedades específicas que las caracterizan y no pueden separarse en otras sustancias por procedimientos físicos. Las sustancias puras se clasifican en elementos y compuestos.

Un **elemento químico**, es una sustancia formada por átomos que tienen igual cantidad de protones en el núcleo. Este número se conoce como el número atómico del elemento.

Aunque, por tradición, se puede definir elemento químico a cualquier sustancia que no puede ser descompuesta mediante una reacción química en otras más simples.

Un elemento químico es un tipo particular de átomo, por ejemplo: hidrógeno, helio, hierro, nitrógeno, oxígeno, oro, plata, aluminio y otros.

Un **compuesto** es una sustancia pura que contiene más de un elemento.

Los compuestos poseen una composición fija. Es decir, un compuesto dado siempre contiene los mismos elementos con los mismos porcentajes en masa.

**Las sustancias compuestas o compuestos químicos, se dividen en dos grupos: orgánicos e inorgánicos:**

**Compuestos orgánicos:** Son las sustancias contenidas o provenientes de los organismos vivos, y se caracterizan por contener principalmente el elemento químico carbono (enlaces de carbono-carbono), como por ejemplo petróleo, combustibles, madera, alcohol, carbón, azúcar y otras, que son estudiadas por la Química orgánica. He aquí otros ejemplos de este tipo de compuestos: gas natural, alcohol etílico, ácido cítrico, cafeína, nicotina, glucosa, ácidos dos grasos (ácido esteárico), aminoácidos (valina, leucina, etc.), nucleótidos (timina, guanina, adenina), fructosa, etc.

**Compuestos inorgánicos:** Son sustancias inertes o muertas, y se caracterizan por no contener carbono, como por ejemplo la cal, la sal de cocina, ácido de batería y otras, que son estudiadas por la Química inorgánica. Hay ciertos compuestos que contienen carbono y se consideran como inorgánicos, dado que no contienen enlaces carbono-carbono y que sus propiedades son semejantes a este tipo de compuestos, entre los cuales está el monóxido de carbono (CO) y el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Otros ejemplos de estos compuestos son: agua (H<sub>2</sub>O), cloruro de sodio (NaCl), monóxido de Nitrógeno (NO), ácido clorhídrico (HCl), hidróxido de sodio (NaOH), etc.

Una **Molécula** es un conjunto de átomos unidos químicamente. "Es la parte más pequeña de una sustancia que puede tener existencia independiente y estable conservando sus propiedades químicas y ciertas propiedades fisicoquímicas."

### ACTIVIDAD

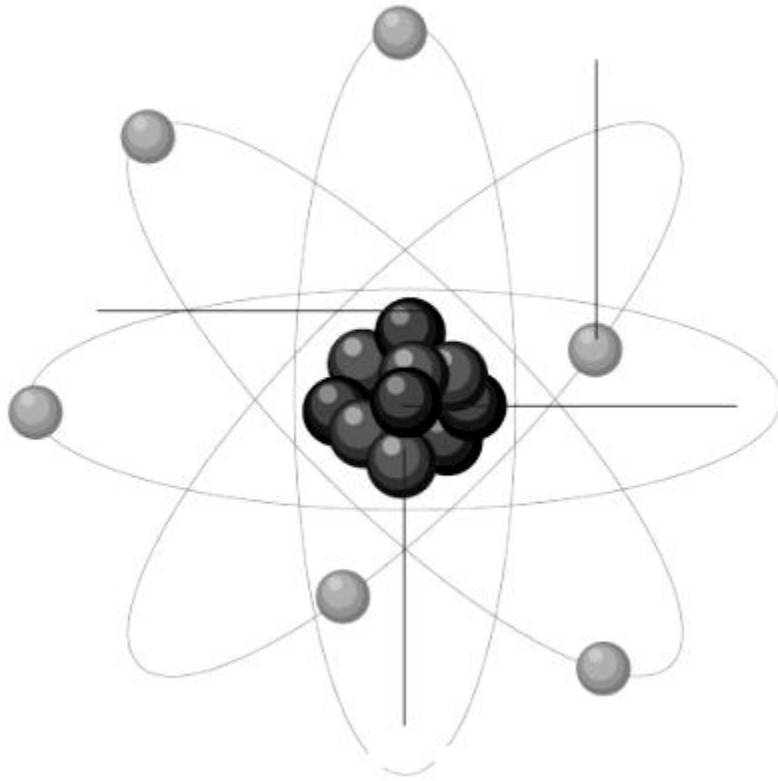
1. Contesta: ¿Qué es la materia y cómo está conformada?
2. Señala con una **X** las propiedades específicas de las siguientes sustancias:

SUSTANCIAS	Dureza	Tenacidad	Fragilidad	Ductilidad	Maleabilidad	Densidad
Arena						
Leche						
Madera						
Acero						
Vidrio						

3. Establece las diferencias entre:

ÁTOMO	ELEMENTO	COMPUESTO	MOLÉCULA

5. Ubica en el siguiente dibujo del átomo, las principales partículas subatómicas y la carga de cada una.



6. Señala con una **X** cuáles son compuestos orgánicos o inorgánicos.

PRODUCTOS	ORGÁNICOS	INORGÁNICOS
Azúcar		
Petróleo		
Alcohol		
Sal de cocina		
Gas natural		
Dióxido de carbono		

## DOCUMENTO 2 - TEMA 3: PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS

### La Tabla periódica

#### ¿Cómo está conformada la tabla periódica?

**Un elemento** es una sustancia pura que no puede ser descompuesta en otra más sencilla, aunque sea sometida a procesos químicos. En la actualidad se conocen 108 elementos químicos, de los cuales 91 se encuentran en estado natural y el resto se sintetizan por métodos de laboratorio. La mayoría de los elementos se encuentran en estado sólido, dos en forma líquida, mercurio y bromo, y once son los gases: oxígeno, nitrógeno, flúor, cloro, hidrógeno, helio, neón, argón, kriptón, xenón y radón. Hay elementos que existen en mayor cantidad que otros en la corteza terrestre, entre los que se encuentran, por orden de abundancia: oxígeno, silicio, aluminio, hierro, calcio, sodio, potasio y manganeso.

Los elementos se unen entre sí para constituir **sustancias** más complejas, fueron clasificados dependiendo de sus características, en **metales y no metales**.

Cada elemento se designa con un nombre propio universalmente aceptado y un símbolo químico que lo representa. Los símbolos de muchos elementos se han derivado de su nombre griego o latino original, o del nombre de la persona que lo descubre.

Por ejemplo, el oro, cuyo símbolo es Au, antes se llamaba “aurum”, que en latín significa aurora brillante; el mendelevio Md, el nobelio No, Einstenio Es. Todos los elementos conocidos hasta ahora, se encuentran ordenados y clasificados en una **tabla periódica**.

En el siguiente Link aparecen una tabla periódica con información relevante de cada elemento. <https://www.ptable.com/?lang=es>

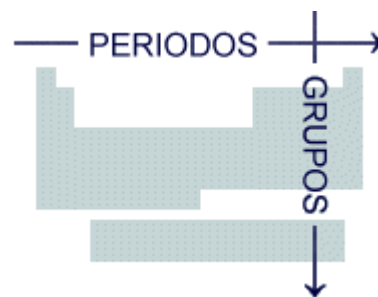
\*También puede descargar en tu celular la aplicación para la tabla periódica de Merck.

**ORGANIZACIÓN DE LA TABLA PERIÓDICA:** se organiza en grupos y periodos

#### 1. Los grupos químicos

Los grupos en la tabla periódica pertenecen a tres familias: familia A, familia B (elementos de transición) y la familia de las tierras raras.

Los grupos se señalan con números romanos del I al VIII, acompañados de la letra de la familia a la que pertenece, A o B.



## 2. Los períodos químicos

En la tabla periódica, las filas horizontales se llaman períodos y son siete. En cada período los elementos se ordenan de acuerdo con el número de protones de su núcleo, e indica el nivel de energía. Así, el litio, el berilio, el boro, el carbono, el nitrógeno, el oxígeno, el flúor y el neón se encuentran en el segundo período, porque todos ellos tienen dos niveles de energía.

## INFORMACIÓN BÁSICA EN LA TABLA PERIÓDICA

**1. El número atómico (Z):** se refiere al número de protones que tiene el átomo en su núcleo. Por ejemplo, el número atómico del sodio, cuyo símbolo es Na, es 11, e indica que tiene 11 protones en el núcleo. Este aparece en la parte superior de cada casilla.

**2. Masa atómica (A):** La masa atómica de un átomo suma de las masas de todos los protones y neutrones componen.

Masa atómica = A = número de protones + número de neutrones.

**3. Símbolo** está en el centro del recuadro.

También puedes encontrar el punto de Fusión, de ebullición, su capacidad para formar enlaces, etc.

Número atómico	1	1.00797	Peso atómico
Punto de ebullición °C	-252.7	H	Valencia
Punto de fusión °C	-259.7	1s <sup>1</sup>	Símbolo
Densidad	0.017	Hidrógeno	Estructura atómica
			Nombre

número

es la  
que lo

## ACTIVIDAD

Ubica en la tabla periódica vacía que aparece a continuación, 10 elementos químicos de los que has escuchado hablar, ubica cada uno de esos en el período y en el grupo que corresponda.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
6																			
7																			

2. Completa la siguiente tabla:

ELEMENTO	SÍMBOLO	Nº ATÓMICO (z)	MASA ATÓMICA (A)	GRUPO	PERÍODO
Calcio					
	V				
	Fe				
Potasio					
	Br				



## DOCUMENTO 3-TEMA 3: PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS

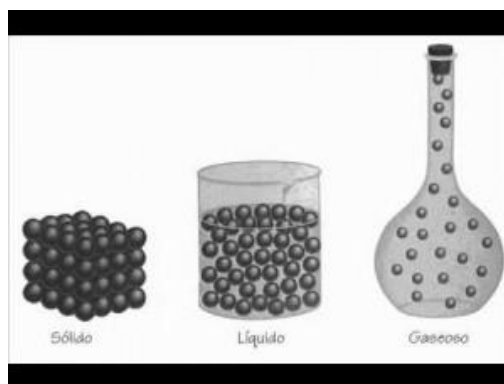
### ESTADO DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA

Observa el siguiente video:

<https://www.youtube.com/watch?v=huVPSc9X61E>

En física y química se observa que, para cualquier cuerpo o agregado material considerado, modificando las condiciones de temperatura, presión o volumen se pueden obtener distintos estados de agregación, denominados estados de agregación de la materia, con características peculiares.

Todo en el Universo está formado por materia. La materia se puede encontrar en 3 estados de agregación o estados físicos: **sólido**, **líquido** y **gaseoso**. Sus propiedades son:



#### Estado sólido

A bajas temperaturas, los materiales se presentan como cuerpos de forma compacta y precisa; y sus átomos a menudo se entrelazan formando estructuras cristalinas definidas, lo que les confiere la capacidad de soportar fuerzas sin deformación aparente. Los sólidos son calificados generalmente como duros y resistentes, y en ellos las fuerzas de atracción son mayores que las de repulsión.

Las sustancias en estado sólido presentan las siguientes características:

- Cohesión elevada.
- Forma definida.
- Incompresibilidad (no pueden comprimirse).
- Resistencia a la fragmentación.
- Fluidéz muy baja o nula.
- Algunos de ellos se subliman (yodo).
- Volumen constante.

#### Estado líquido

Incrementando la temperatura el sólido se va descomponiendo hasta desaparecer la estructura cristalina alcanzándose el estado líquido, cuya característica principal es la capacidad de fluir y adaptarse a la forma del recipiente que lo contiene.

El estado líquido presenta las siguientes características:

- Cohesión menor.
- Movimiento energía cinética.
- No poseen forma definida.
- Toma la forma de la superficie o el recipiente que lo contiene.
- En el frío se comprime.
- Posee fluidez a través de pequeños orificios.
- Puede presentar difusión.
- Volumen constante.

### **Estado gaseoso**

Los átomos o moléculas del gas se encuentran virtualmente libres de modo que son capaces de ocupar todo el espacio del recipiente que lo contiene, aunque con mayor propiedad debería decirse que se distribuye o reparte por todo el espacio disponible.

El estado gaseoso presenta las siguientes características

- Cohesión casi nula.
- Sin forma definida.
- Su volumen es variable dependiendo del recipiente que lo contenga.
- Pueden comprimirse fácilmente.
- Ejercen presión sobre las paredes del recipiente contenedor.
- Las moléculas que lo componen se mueven con libertad.
- Ejercen movimiento ultra dinámico.
- Tienden a dispersarse fácilmente

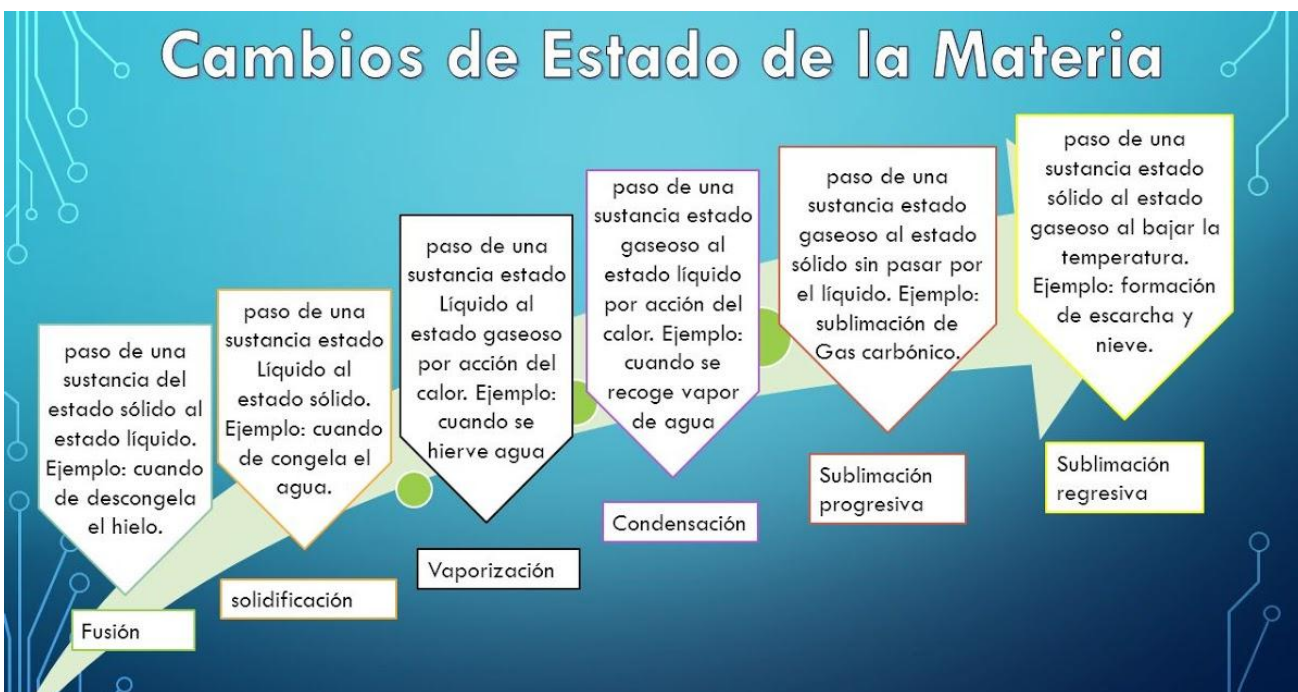
### **Otros estados de la materia**

#### **Plasma**

Al plasma se le llama a veces "el cuarto estado de la materia". Es un gas en el que los átomos se han roto, que está formado por electrones negativos y por iones positivos, átomos que han perdido electrones y han quedado con una carga eléctrica positiva y que están moviéndose libremente. Cuanto más caliente está el gas, más rápido se mueven sus moléculas y átomos, y a muy altas temperaturas las colisiones entre estos átomos moviéndose muy rápidamente son lo suficientemente violentas como para liberar los electrones. En la atmósfera solar, una gran parte de los átomos están permanentemente "ionizados" por estas colisiones y el gas se comporta como un plasma. Los plasmas conducen la electricidad y son fuertemente influidos por los campos magnéticos.

La lámpara fluorescente, contiene plasma (su componente principal es el vapor de mercurio) que calienta y agita la electricidad, mediante la línea de fuerza a la que está conectada la lámpara. Lámpara fluorescente, cuando se enciende por primera vez, el gas está frío, pero unos pocos iones y electrones están siempre presentes debido a los rayos cósmicos y a la radioactividad natural. Las colisiones los multiplican rápidamente.

El Sol consiste de plasma. Otro importante plasma en la naturaleza es la ionosfera, que comienza a unos 70-80 km por encima de la superficie terrestre.



Los cambios de estado descritos también se producen si se incrementa la presión manteniendo constante la temperatura, así, por ejemplo, el hielo de las pistas se funde por efecto de la presión ejercida por el peso de los patinadores haciendo el agua líquida así obtenida de lubricante y permitiendo el suave deslizamiento de los patinadores.

Para cada elemento o compuesto químico existen unas determinadas condiciones de presión y temperatura a las que se producen los cambios de estado, debiendo interpretarse, cuando se hace referencia únicamente a la temperatura de cambio de estado, que ésta se refiere a la presión de 1 atm (la presión atmosférica). De este modo, en condiciones normales (presión atmosférica y 20°C) hay compuestos tanto en estado sólido como líquido y gaseoso.

Existen varios cambios de estado, que son:

1. **Fusión:** es el paso de una sustancia de sólido a líquido. La temperatura a la que esto ocurre se llama **Temperatura de fusión** o **punto de fusión** de esa sustancia. Mientras hay sólido convirtiéndose en líquido, la temperatura no cambia, se mantiene constante. Por ejemplo, en el agua el punto de fusión es 0 °C; mientras haya hielo transformándose en agua la temperatura no variará de 0 °C.
2. **Solidificación:** es el cambio de estado de líquido a sólido. La temperatura a la que ocurre es el punto de fusión.
3. **Vaporización:** es el cambio de estado de líquido a gas. Se puede producir de 2 formas: evaporación y ebullición. La **evaporación** se produce sólo en la superficie del líquido y a cualquier temperatura, se escapan las partículas más energéticas del líquido. Por el contrario, la **ebullición** se produce en todo el líquido y a una temperatura característica llama temperatura o punto de ebullición. por ejemplo, en el agua es de 100 °C y se mantiene mientras hay agua pasando a vapor.
4. **Condensación:** es el cambio de estado de gas a líquido.

**5. Sublimación:** es el cambio de estado de sólido a gas (sin pasar por el estado líquido). Esto ocurre, por ejemplo, en sustancias como: alcanfor, naftalina, yodo, etc. Un buen ejemplo práctico serían los ambientadores sólidos o los antipolillas.

**6. Sublimación inversa:** es el cambio de estado de gas a sólido (sin pasar por el estado líquido).

<http://www.bachilleratoenlinea.net/aula/mod/lesson/view.php?id=6610>

### Actividad

Teniendo en cuenta el cuadro de los cambios de estado de la materia, completa la siguiente información con ejemplos:

ESTADO DE LA MATERIA	EJEMPLO CON DIBUJO
1. FUSIÓN	
2. SOLIDIFICACIÓN	
3. VAPORIZACIÓN	
4. CONDENSACIÓN	
5. SUBLIMACIÓN	
6. SUBLIMACIÓN INVERSA	

**DOCUMENTO 4 -TEMA 3**  
**EJERCICIOS DE DENSIDAD – MASA - VOLUMEN**

Resuelve cada uno de los ejercicios planteados a continuación: **Calcular la masa de**

<p>1. Una piedra tiene un volumen de 23 cm<sup>3</sup> y la densidad es de 15g/ cm<sup>3</sup>, ¿cuál es la masa?</p> <p><math>M = D \text{ g/cm}^3 \times V \text{ cm}^3</math></p> <p>M =</p>	<p>2. El volumen de un borrador es 70 cm<sup>3</sup>, si la densidad es de 44 g/ cm<sup>3</sup>, ¿cuál es la masa?</p> <p><math>M = D \text{ g/cm}^3 \times V \text{ cm}^3</math></p> <p>M =</p>
---	--

**Calcular la densidad de:**

<p>1. Cuál es la densidad de la leche, si tiene 223 ml<sup>3</sup> de volumen y tienen una masa de 236 gr.</p> <p><math>D = M \text{ gr} / V \text{ ml}^3</math></p> <p>D =</p>	<p>2. Cuál es la densidad de un bulto de cemento, si tiene un volumen de 670 cm<sup>3</sup> y una masa de 928 gr.</p> <p><math>D = M \text{ gr} / V \text{ cm}^3</math></p> <p>D =</p>
---	--

**Calcular el volumen de:**

<p>1. Qué volumen tiene un vaso con agua, si su masa es de 235 gr y si la densidad es de 317 g/ml<sup>3</sup>.</p> <p><math>V = M \text{ gr} / D \text{ gr/ml}^3</math></p> <p>V =</p>	<p>2. Qué volumen tiene una varilla de aluminio con una densidad de 12 g/ ml y tiene masa de 42 g.</p> <p><math>V = M \text{ gr} / D \text{ gr/cm}^3</math></p> <p>V =</p>
--	--

## **Practica de laboratorio: Solubilidad y temperatura en sólidos y líquidos, y en gases y líquidos.**

### **Material y recursos necesarios:**

- Latas de refrescos con gas.
- Vasos.
- Agua caliente y fría.
- Cucharas.
- Sal.

### **Procedimiento:**

La solubilidad de una sustancia es la máxima cantidad de sustancia que se disuelve en cierta cantidad de disolvente a determinada temperatura. Aunque la cantidad de una sustancia (solute) que se puede disolver en otra (disolvente), es limitada, en general aumenta con la temperatura, y eso es lo que vamos a trabajar en esta práctica.

#### **Solubilidad gas-líquido.**

- Para ello vamos a comparar las burbujas de gas disueltas en un líquido frío y en el mismo líquido a temperatura ambiente.
- Para ello se pone previamente (el día antes) en la nevera una lata de refresco y otra se deja a temperatura ambiente.
- Se vierten en vasos transparentes y se observa la cantidad de burbujas de cada líquido: caliente o frío.

#### **Solubilidad sólido-líquido.**

- Poner iguales cantidades de agua fría en un vaso y agua caliente en otro.
- Echar una cucharada de sal en cada vaso y al mismo tiempo remover con la cuchara en ambos vasos.
- Repetir el proceso hasta que aparezca sal en uno de los vasos.
- Comparar los resultados obtenidos en agua caliente y en agua fría.

### **Conclusiones:**

La solubilidad es afectada en general por las condiciones físicas como la temperatura. En general a mayor temperatura, más elevada es la solubilidad.

Habitualmente mayores temperaturas llevan consigo mayor solubilidad. Sin embargo esto no es verdad cuando un gas es el soluto. Elevar la temperatura aumenta la energía cinética de las moléculas de gas. Esta mayor energía permite una mayor probabilidad de escapar del disolvente.

### **Contesta:**

1. ¿Dónde es mayor la cantidad de burbujas de gas, en líquido frío o caliente?
2. ¿En qué líquido hemos añadido más sal, en el caliente o en el frío?
3. ¿Cómo explicas estos resultados?  
<https://www.cac.es/cursomotivar/resources/document/2007/2.pdf>