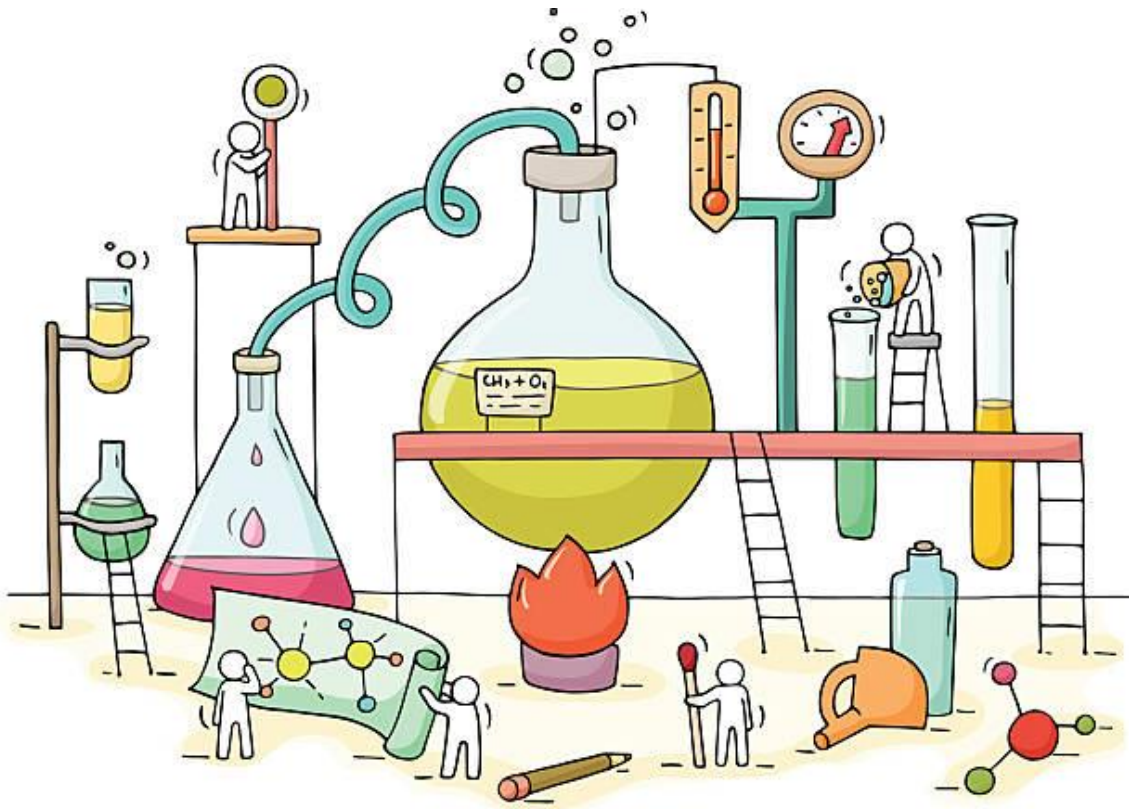


QUÍMICA



Alumna/a:

Curso:

Profesor:

Colegio del Prado - 2024



UNIDAD N° 1

COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES DE LA MATERIA

¿QUÉ ES LA QUÍMICA?

La **química** es la ciencia que estudia la composición, estructura y propiedades de la **materia**, así como los cambios que esta experimenta durante las reacciones químicas.

En otras palabras, la química se encarga de entender cómo están formadas las sustancias, cómo interactúan entre sí y cómo podemos transformarlas para crear nuevas sustancias o comprender mejor el mundo que nos rodea.



¿Alguna vez te has preguntado qué es exactamente todo lo que te rodea?
Bueno, eso es la materia.

¿QUÉ ES LA MATERIA?

La **materia** es todo lo que ocupa un lugar en el espacio y tiene masa. En otras palabras, todo lo que podemos ver, tocar, o sentir a nuestro alrededor es materia.

La materia está formada por partículas más pequeñas llamadas átomos. Imagina que los átomos son como las piezas de un rompecabezas que forman todo lo que vemos, tocamos y sentimos.

Ahora, la materia se presenta en muchas formas diferentes. Pueden ser cosas que vemos y tocamos todos los días, como una mesa, una pelota o un lápiz. Estos son ejemplos de **cuerpos** físicos, que están compuestos por materia. Pero la materia también puede estar en formas que no podemos ver, como el aire que respiramos. Además, tanto el agua como la madera representan otras formas materiales. Incluso los seres vivos, como las plantas y los animales, están compuestos de materia.



Agua



Mesa

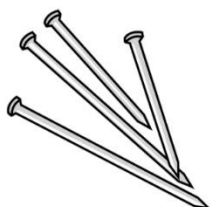


Animales

¿QUÉ ES UN CUERPO?

Un **cuerpo** es simplemente una porción limitada de materia. Los cuerpos tienen formas y tamaños definidos.

Algunos ejemplos de cuerpos son:



Clavo



Silla



Anillo



Cuaderno





¿Por qué están constituidos los cuerpos? Los cuerpos se encuentran constituidos por sustancias.

¿QUÉ ES UNA SUSTANCIA?

Los distintos tipos de materia que constituyen los cuerpos reciben el nombre de **sustancia**. Dicho de otra forma: **sustancia** es el tipo de materia que forma los cuerpos.

El hierro, la madera, el agua, el caucho y el vidrio son ejemplos de sustancias.

En el siguiente cuadro aparecen diferenciados los tipos de materia que forman cada cuerpo material:

Cuerpo	Sustancia
	Hierro
	Vidrio

Además, un mismo cuerpo puede estar constituido por diferentes tipos de sustancias.

Por ejemplo, una silla puede ser de madera, plástico o hierro, la diferencia entre estos tres cuerpos es el tipo de sustancia utilizado para su construcción.



LA MATERIA Y SUS PROPIEDADES

Las sustancias se identifican por sus propiedades y su composición. De esta manera, podemos clasificar las propiedades de la materia, en dos grandes grupos:

A - Aquellas en relación con la cantidad de materia:

1 - PROPIEDADES EXTENSIVAS

Las propiedades Extensivas son aquellas propiedades que SI dependen de la cantidad de materia. Estas propiedades las poseen todas las sustancias de manera general.

"Las propiedades extensivas no se utilizan para identificar un tipo determinado de materia"

Ejemplo:

- Masa: cantidad de materia que tiene un cuerpo.
- Volumen: espacio que ocupa un cuerpo.
- Peso: resultado de la fuerza de atracción o gravedad que ejerce la Tierra sobre los cuerpos.

2 - PROPIEDADES INTENSIVAS

Las propiedades Intensivas, son propiedades que NO dependen de la materia de que se dispone, ya que para una misma sustancia estas propiedades son iguales, tanto en una pequeña proporción como en una cantidad mayor.

"Las propiedades intensivas se utilizan para identificar un tipo específico de materia".

Entre las propiedades intensivas se encuentran:

- **Propiedades organolépticas:** son aquellas que se determinan a través de las sensaciones percibidas por los órganos de los sentidos. Por ejemplo, el color, el olor, el sabor, el sonido y la textura.



- **Punto de ebullición:** es la temperatura a la cual una sustancia pasa del estado líquido al estado gaseoso. Por ej.: el punto de ebullición del agua es de 100 °C.



- **Punto de fusión:** es la temperatura a la cual una sustancia pasa del estado sólido al estado líquido. Por ejemplo: el punto de fusión del agua es de 0°C.



Hielo derritiéndose



Vela derritiéndose

- **Solubilidad:** es la propiedad que tienen algunas sustancias de disolverse en otra a una temperatura determinada.
- **Elasticidad:** es la capacidad que tienen los cuerpos de deformarse cuando se aplica una fuerza sobre ellos y de recuperar su forma original cuando la fuerza aplicada se suprime.
- **Dureza:** es la resistencia que oponen las sustancias a ser rayadas.
- **Ductilidad:** mide el grado de facilidad con que ciertos materiales se dejan convertir en alambres o hilos.
- **Maleabilidad:** mide la capacidad que tienen ciertos materiales para convertirse en láminas, como el cobre o el aluminio.
- **Fragilidad:** es la tendencia a romperse o fracturarse.

Una de las propiedades intensivas más importantes es la DENSIDAD.

¿QUÉ ES LA DENSIDAD?

La densidad describe la cantidad de masa contenida en un determinado volumen de una sustancia.

Matemáticamente, se calcula dividiendo la masa de un objeto o sustancia por su volumen. La densidad se expresa comúnmente en unidades como gramos por centímetro cúbico (g/cm^3) o kilogramos por metro cúbico (kg/m^3), dependiendo de la unidad de masa y volumen utilizada.

$$\text{densidad } d = \frac{\text{masa } m}{\text{volumen } v}$$

Ejemplo:

Un trozo de un tablón de madera de 10 cm^3 de volumen tiene una masa de 5 g , ¿Cuál es su densidad?

Para calcular la densidad empleamos la fórmula descrita anteriormente:

1. Extraemos los datos del ejercicio.

Datos:

- $m = 5 \text{ g}$
- $v = 10 \text{ cm}^3$
- $d = ?$

2. Reemplazamos los datos en la fórmula.

$$d = \frac{m}{v} \quad \longrightarrow \quad d = \frac{5 \text{ g}}{10 \text{ cm}^3} \quad \longrightarrow \quad d = 0,5 \text{ g/cm}^3$$

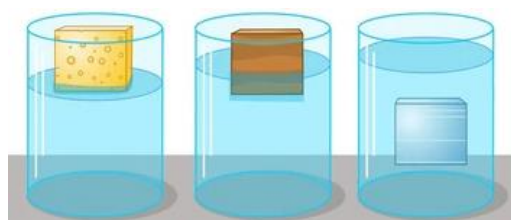
Así de esta manera, el valor de la densidad del trozo de madera es de $0,5 \text{ g/cm}^3$.

Aquí te presento algunas formas en las que la densidad es útil:

- **Identificación de Sustancias:** La densidad es única para cada sustancia. Por lo tanto, al medir la densidad de una muestra desconocida y compararla con los valores conocidos en tablas de densidad, podemos identificar de qué sustancia se trata.
- **Diseño de Materiales:** Los ingenieros y diseñadores utilizan la densidad para seleccionar materiales adecuados para diferentes aplicaciones. Por ejemplo,

en la construcción de aviones, se utilizan materiales ligeros pero resistentes para minimizar el peso total de la aeronave.

- **Predicción de Comportamiento:** La densidad también nos ayuda a predecir el comportamiento de los objetos en diferentes condiciones. Por ejemplo, la densidad del agua es menor que la del hielo, lo que explica por qué los cubitos de hielo flotan en una bebida. Otros ejemplos son:



Corcho
en agua

Madera
en agua

Aluminio
en agua

Densidades:

Agua: 1.00 g/cm^3

Corcho: $0,24 \text{ g/cm}^3$

Aluminio: $2,7 \text{ g/cm}^3$

B. Aquellas en relación con los cambios que experimenta la materia

1 - PROPIEDADES FÍSICAS

Son aquellas en las que se mantienen las propiedades intensivas de la sustancia, ya que su composición no se ve alterada; es decir, no se modifica. A estas propiedades también se las denomina **cambios físicos**.

Por ejemplo, el agua líquida difiere del hielo y del vapor de agua sólo en su aspecto, no en su composición, de modo que se trata de un cambio físico.

“Las propiedades físicas se estudian sin relacionar la sustancia con otras sustancias químicas específicas”.

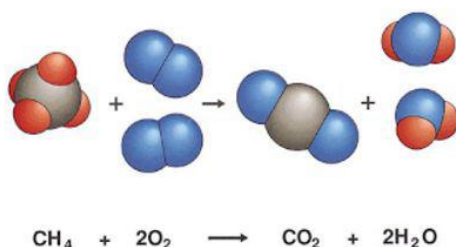
Cambio físico	Ejemplo	Propiedad física
Cambio de forma	Estirar un trozo de cobre en un alambre delgado	Ductilidad
Cambio de estado	Hielo derritiéndose	punto de fusión
Cambio de apariencia	Disolución de azúcar en agua	Solubilidad.

2 - PROPIEDADES QUÍMICAS

Una propiedad química es aquella donde ocurre un **cambio químico**; es decir, hay una reorganización en la composición de una sustancia para formar otra/s sustancia/s de características diferentes.

“Las propiedades químicas se estudian observando el comportamiento de la sustancia cuando se la coloca en contacto con otras bajo diversas condiciones o por acción de energía externa o fuente de calor. Las propiedades químicas, se asocian a las reacciones químicas”.

Ejemplo:





Algunos ejemplos de estas propiedades son: reactividad, oxidabilidad, combustibilidad, inflamabilidad, etc.

✓ **Oxidabilidad:** propiedad que tienen algunos elementos de formar óxidos, es decir de oxidarse.

✓ **Combustibilidad:** Propiedad de las sustancias que las hace capaces de arder frente a una fuente de calor.

✓ **Inflamabilidad:** Esta propiedad química permite saber si la sustancia es capaz de encenderse con facilidad y además desprender llamas.

Cambio químico	Ejemplo	Propiedad química
	El hierro que es gris y brillante, se reacciona con el oxígeno para formar óxido anaranjado rojizo.	Oxidación
	Un trozo de pino se quema con una llama que produce calor, cenizas, dióxido de carbono y vapor de agua.	Combustión

ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA Y TEORÍA CINÉTICO MOLECULAR

Para explicar y comprender el comportamiento de la materia, los científicos recurren a una teoría llamada modelo cinético molecular.

¿QUÉ ES LA TEORÍA CINÉTICA MOLECULAR?

La teoría cinética molecular es un modelo que nos ayuda a comprender el comportamiento de la materia a nivel microscópico, es decir, cómo se mueven y se relacionan las partículas que componen la materia.

Los principios básicos de esta teoría, son los siguientes:

1 - La materia está compuesta por partículas: Estas partículas pueden ser átomos, moléculas o iones, dependiendo del tipo de sustancia.

2 - Las partículas están dotadas de energía cinética y por lo tanto se encuentran en constante movimiento: Este movimiento puede ser de diferentes tipos: **traslación** (movimiento de un lugar a otro), **rotación** (giro alrededor de un eje) y **vibración** (vibración en su posición). La energía cinética depende exclusivamente de la temperatura. A mayor temperatura, mayor energía cinética de las moléculas

3 - Las partículas ejercen entre sí fuerzas de atracción: Las partículas ejercen **fuerzas de atracción** unas sobre otras, dependiendo de la distancia entre ellas y el tipo de partícula. Estas fuerzas determinan cómo se organizan y cómo interactúan las partículas en los diferentes estados de agregación de la materia. Por otro lado, debido a los choques que se producen entre las moléculas como consecuencia de su movimiento, se manifiesta una fuerza contraria a la de atracción que es la **fuerza de repulsión**.



¿Cómo aparece la materia en la naturaleza? Todas las clases de materia que existen pueden encontrarse ordinariamente en tres estados físicos diferentes. Estos estados de la materia son: Sólido, Líquido y Gaseoso, y se denominan estados de agregación de la materia.

¿QUÉ SON LOS ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA?

Los estados de agregación la materia son las diferentes formas en las que podemos encontrar la materia en nuestro planeta, y en el universo en general. Estos estados dependen de la forma en que están agrupadas las partículas que componen la materia.

Existen tres estados fundamentales de la materia: **estado líquido**, **estado sólido** y **gaseoso**. Además, existe el estado plasmático, que es una forma en la que se encuentra la materia en el espacio.

Ejemplos de sustancias en los diferentes estados de agregación:



Cloruro de sodio (sal)



Hielo



Madera



Jugo de naranja



Agua



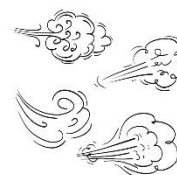
Aceite



Dióxido de carbono



Vapor de agua



Aire

CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA

1 - ESTADO SÓLIDO

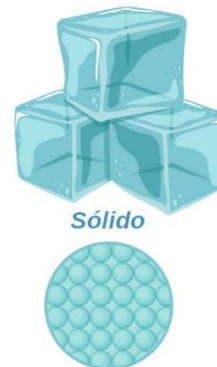
A) **Forma y volumen definidos:** Los sólidos tienen una forma y un volumen definidos. Esto significa que mantienen su forma y tamaño incluso cuando los movemos o los colocamos en diferentes lugares.

B) **Partículas ordenadas en posiciones fijas y cercanas:** En un sólido, las partículas están muy cerca unas de otras y tienen una disposición ordenada. Esto les da una estructura firme y estable.

C) **Movimiento de vibración:** Aunque las partículas en un sólido están en su lugar, aún pueden vibrar ligeramente. Piensa en ellas como si estuvieran temblando en su posición, pero sin moverse realmente de donde están.

D) **Fuerzas de atracción fuertes:** En un sólido, las partículas están unidas por fuerzas de atracción intermoleculares fuertes. Estas fuerzas mantienen las partículas en su lugar y evitan que se desplacen libremente.

E) **Incompresibilidad, Dureza y rigidez:** Los sólidos tienden a ser incompresibles, duros y resistentes. Esto se debe a la estructura ordenada de las partículas y a las fuerzas de atracción entre ellas, que mantienen su forma y evitan que se deformen fácilmente.



2 - ESTADO LÍQUIDO

A) **Forma indefinida:** Los líquidos no tienen una forma definida propia. Toman la forma del recipiente que los contiene.

B) **Volumen definido:** Los líquidos tienen un volumen constante. Esto significa que la cantidad de espacio que ocupa un líquido no cambia, independientemente de la forma del recipiente que lo contiene. Por ejemplo, si tengo un litro de agua, es un litro, ya sea que el agua se encuentre en una botella, en una jarra o en vasos.

C) **Partículas bastante desordenadas y cercanas:**

Las partículas están distribuidas de manera más aleatoria, lo que permite que el líquido fluya y tome la forma del recipiente que lo contiene.



Líquido



D) **Movimiento de vibración, rotación y traslación restringidos:**

Las partículas de un líquido poseen los tres grados de libertad: vibración, traslación y rotación, pero atenuados.

E) **Equilibrio entre las fuerzas de atracción y repulsión:** las fuerzas de atracción y de repulsión entre las partículas están igualadas, por lo que están más alejadas que en los sólidos, pero más próximas que en los gases.

F) **Compresibilidad:** Los líquidos son compresibles, pero en menor medida que los gases.

3 - ESTADO GASEOSO

A) **Forma y volumen indefinidos:** Los gases no poseen forma ni volumen propios.

Su forma se adapta a la del recipiente que los contiene y ocupan todo el espacio disponible en él.

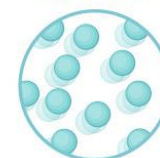


B) **Partículas totalmente desordenadas y alejadas unas de otras:**

las partículas están completamente desordenadas y separadas unas de otras por grandes distancias. Esto se debe a la alta energía cinética de las partículas gaseosas, que les permite moverse en todas las direcciones y ocupar todo el espacio disponible en su contenedor.



Gasoso



C) **Movimiento de vibración, rotación y traslación:** Debido a su gran energía cinética, las partículas se encuentran en continuo movimiento. Poseen los tres grados de libertad: vibración, traslación y rotación; y, como consecuencia, gran capacidad de fluir. Los gases **pueden comprimirse** con facilidad.

D) **Fuerzas de atracción muy débiles:** las partículas no se atraen ni se repelen entre sí, están en constante movimiento, totalmente independientes unas de las otras.

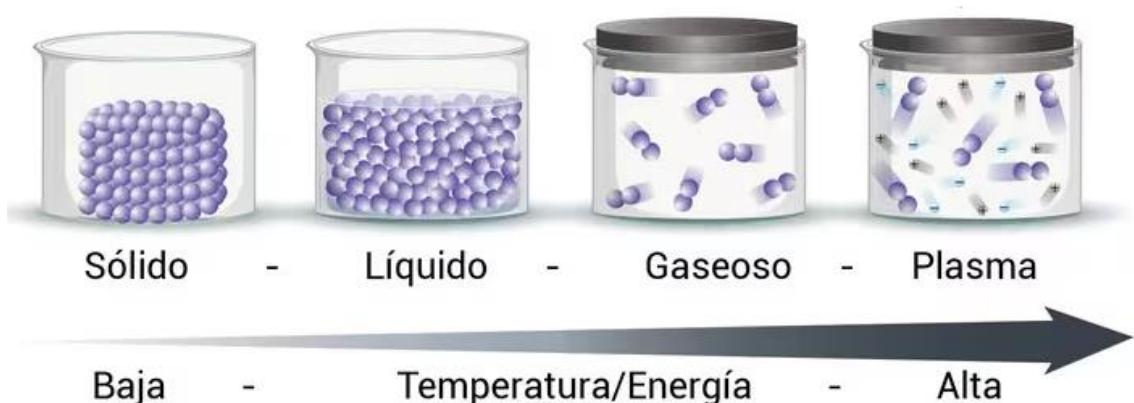
¿QUÉ SON LOS CAMBIOS DE ESTADOS DE LA MATERIA?

El cambio de estado de la materia es el paso de la materia de un estado a otro sin que se modifique su composición.

¿CÓMO SE PRODUCEN LOS CAMBIOS DE ESTADOS?

Los cambios de estados se producen por **absorción o liberación de energía**, generalmente en forma de calor.

Cuando un sólido absorbe calor, aumenta la energía cinética de las partículas, venciendo las fuerzas de atracción y produciendo el paso al estado líquido. Si se sigue entregando calor al líquido, se incrementa la energía cinética, se rompen completamente las fuerzas de atracción y ocurre el paso al estado gaseoso.



CLASIFICACIÓN DE LOS CAMBIOS DE ESTADOS DE LA MATERIA

Los cambios de estado que se producen por absorción de energía se llaman **cambios de estados progresivos**; en cambio los que se producen por liberación de energía se denominan **cambios de estado regresivos**.

Los cambios que se producen cuando la materia **absorbe energía calórica** se denominan **FUSIÓN, VAPORIZACIÓN Y SUBLIMACIÓN**.

A) FUSIÓN: Es el paso de una sustancia, del estado sólido al estado líquido por la acción del calor. Ejemplo: el hielo (sólido) se derrite y pasa a agua (líquido).



La temperatura a la que se produce la fusión es característica de cada sustancia. La temperatura constante a la que ocurre la fusión se denomina Punto de Fusión.

B) VAPORIZACIÓN: Es el paso del estado líquido al estado gaseoso. La vaporización puede ocurrir por ebullición o evaporación.

- La **evaporación** ocurre cuando solamente las partículas superficiales del líquido se convierten en gas.

Por ejemplo, lo que ocurre con una taza de chocolate caliente cuando sale "humo" y es realmente las partículas superficiales del líquido que están convirtiéndose en vapor.



- La **ebullición** ocurre cuando el líquido alcanza la temperatura de ebullición y el cambio de estado se produce en todas las partículas del líquido.

Un ejemplo de ello es cuando hervimos agua y llega a su temperatura de ebullición de 100°C.



C) SUBLIMACIÓN: Es el paso del estado sólido al estado gaseoso sin pasar por el estado líquido. También se conoce este cambio de estado como volatilización

Un ejemplo clásico de sustancia capaz de sublimarse es el hielo seco (dióxido de carbono).



Los cambios que se producen cuando la materia **libera energía calórica** son: **solidificación, condensación y deposición.**

A) SOLIDIFICACIÓN: Es el paso de una sustancia desde el **estado líquido al estado sólido.**

Por ejemplo, cuando colocamos agua en el congelador ésta cede energía calórica al aire frío, y pasa a solidificarse en forma de hielo.



B) CONDENSACIÓN: Es el paso de una sustancia del **estado gaseoso al estado líquido.**

Por ejemplo, El vapor de agua producido por el agua caliente se eleva en el aire. Cuando este vapor entra en contacto con las paredes frías del espejo del baño, las ventanas o los azulejos, se enfría y se convierte en líquido nuevamente



C) DEPOSICIÓN O SUBLIMACIÓN REGRESIVA: Es el paso de una sustancia **del estado de gas (vapor) al estado sólido.**

Por ejemplo, Escarcha en una ventana:

Durante las frías mañanas de invierno, es posible que observes que en las ventanas de tu casa se forma una fina capa de hielo.

Esto ocurre cuando el vapor de agua en el aire entra en contacto con la superficie

fría de la ventana y se deposita directamente en forma de pequeños cristales de hielo, sin convertirse primero en agua líquida.

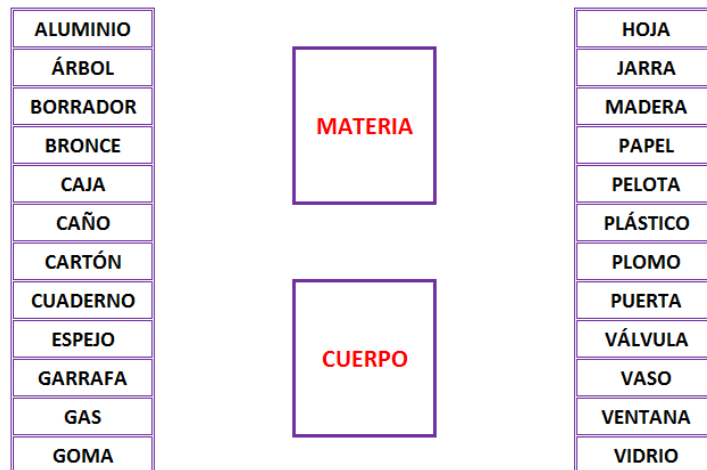


En resumen, cuando una sustancia cambia de estado, como de sólido a líquido o de líquido a gas, las partículas que la componen siguen siendo las mismas, solo que están organizadas de manera diferente. La temperatura y la presión son factores importantes que determinan cómo se acomodan estas partículas en cada estado. Por ejemplo, cuando un líquido se convierte en gas, las partículas se dispersan más y ocupan más espacio.

En la imagen que acompaña esta explicación, se muestran los principales cambios de estado que la materia puede experimentar bajo condiciones normales:



4 - Une con flechas considerando si se tratan de materia o de cuerpos



5 - Lee las siguientes afirmaciones y clasificar en propiedad intensiva (PI) o extensiva (PE):

_____ a) el hierro funde a 1535°C.

_____ b) A 30 °C se pueden disolver 219,5 g de azúcar cada 100 g de agua.

_____ c) Un sobre de edulcorante contiene 0,6 g de sacarina.

_____ d) El yodo sólido es de color violeta.

_____ e) El tanque de un auto contiene 30L de nafta.

_____ f) Un alambre de cobre mide 300 cm.

_____ g) El dulce de damasco es ácido.

_____ h) Una lata de gaseosa contiene 375 cm³ de líquido.

_____ i) El alcohol hierve a 78°C

_____ j) El peso de una roca.

_____ k) La temperatura a la cual se derrite el hielo.

_____ l) La dureza del hormigón.

6 - Las siguientes propiedades fueron determinadas para un trozo de Hierro.

Indica cuáles son intensivas y cuáles son extensivas:

- Masa: 40 g,
- $d = 7,8 \text{ g/cm}^3$,
- Color: grisáceo,
- Punto de fusión: $1535 \text{ }^\circ\text{C}$,
- Volumen: $5,13 \text{ cm}^3$,
- Se oxida en presencia de aire húmedo,
- Es insoluble en agua.

7 - Una muestra de 44,65 g de cobre tiene un volumen de 5 cm^3 ¿Cuál es la densidad del cobre?

8 - Con la ayuda de la tabla de densidades, identifique el tipo de sustancia que está presente en cada uno de los siguientes casos:

Sustancia	Densidad (g/cm^3)
Aire	0,0013
Hielo	0,92
Agua	1,00
Agua de mar	1,04
Aluminio	2,7
Hierro	7,9
Cobre	8,4
Mercurio	13,6
Oro	19,3

a) Un estudiante tiene un bloque de metal que tiene una masa de 350 g y ocupa un volumen de 44 cm^3 .

b) Una pequeña pieza de metal tiene una masa de 27 g. Al sumergirla en un recipiente lleno de agua, el nivel del agua aumenta 10 cm^3 .

c) Pedro tiene un trozo de metal de 31 cm^3 y tiene una masa de 600 g.

9 - María tiene un objeto cuya densidad es de $5,2 \text{ g/cm}^3$ y su volumen es de 25 cm^3 .

¿Cuál es la masa del objeto?

10 - Juliana tiene una pieza de plomo que pesa 500 g. Si la densidad del plomo es de $11,34 \text{ g/cm}^3$, ¿cuál es el volumen de la pieza de plomo?

11 - ¿Cómo se calcula la densidad de una piedra?

I) Primero se determina la masa, supongamos que la masa de la piedra tiene un valor de 26 g.



II) En segundo lugar, determinamos su volumen. Este paso implica el uso de una probeta, donde añadimos agua y registramos la cantidad añadida. Después, introducimos la piedra en la probeta y registramos nuevamente el volumen alcanzado. La diferencia entre estos volúmenes, corresponde al volumen de la piedra.



III) ¿Cuál es la densidad de la piedra?

12 - De acuerdo con las imágenes, contesta las siguientes preguntas.



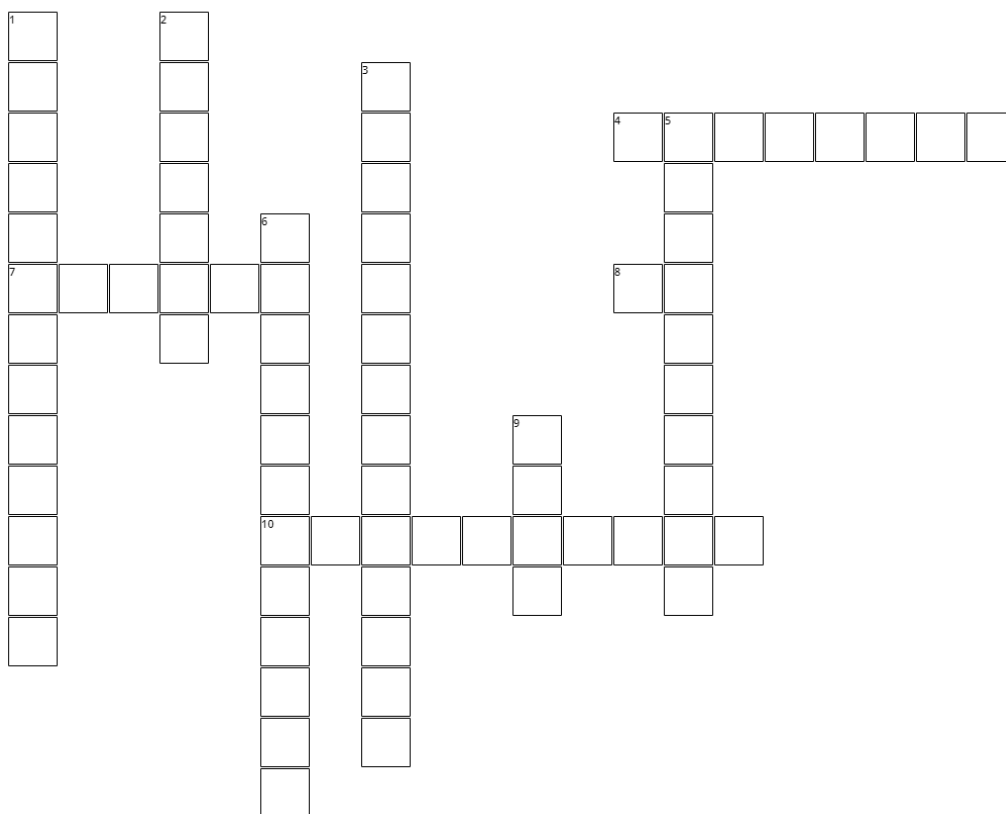
a - ¿Qué imágenes corresponden a un cambio químico?

b - ¿Qué imágenes corresponden a un cambio físico?

13 - Indique si las siguientes afirmaciones describen propiedades químicas (PQ) o físicas (PF). Colocar PF ó PQ en la línea de puntos.

- a) _ _ _ Un clavo de hierro expuesto al aire y a la humedad durante un tiempo prolongado, se oxida.
- b) _ _ _ Se agrega azúcar a un vaso de agua y se mezcla, el azúcar se disuelve.
- c) _ _ _ Cuando aplicas calor al papel, este puede arder y transformarse en cenizas.
- d) _ _ _ Al calentar manteca sólida en una sartén, esta se derrite.
- e) _ _ _ Cuando se hace masa de pan, las levaduras metabolizan el azúcar para producir dióxido de carbono y etanol, lo que hace que la masa crezca y se vuelva esponjosa.
- f) _ _ _ Al calentar una olla con agua en la cocina comienza a hervir a 100°C.
- g) _ _ _ Al estirar una liga de goma, puedes observar cómo cambia su forma y longitud.
- h) _ _ _ Se calienta azufre en polvo, primero funde y luego arde.

14 - Complete el crucigrama, verificando conceptos relacionados con las propiedades de la materia.



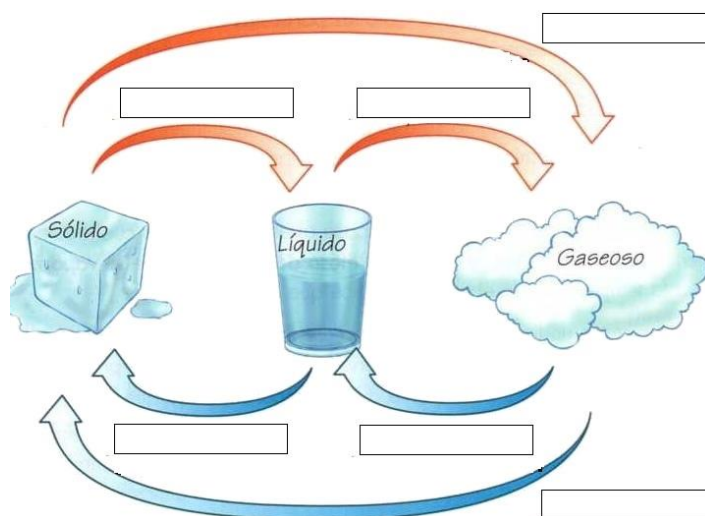
Horizontales

4. Propiedad que relaciona la masa con el volumen.
7. Resistencia que oponen las sustancias a ser rayadas.
8. Abreviación del punto en el que las sustancias cambian de estado líquido a estado gaseoso.
10. Propiedad que no depende de la cantidad de materia.

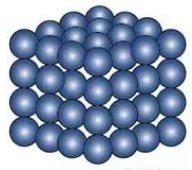
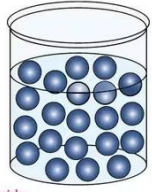
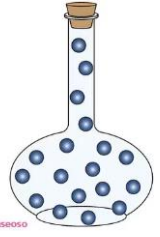
Verticales

1. Temperatura a la cual una sustancia pasa de estado sólido a estado líquido.
2. Espacio que ocupa un cuerpo.
3. Aquellas propiedades que se perciben con nuestros sentidos.
5. Propiedad que depende de la cantidad de materia.
6. Capacidad que tienen algunos materiales de convertirse en láminas.
9. Cantidad de materia que poseen los cuerpos.

15 - Completa el siguiente diagrama con los cambios de estados de la materia



16 - Teniendo en cuenta las características de cada uno de los estados de agregación, completa la siguiente tabla.

<u>Características</u>	 Sólido	 Líquido	 Gaseoso
Forma			
Volumen			
Grados de libertad			
Fuerzas entre las partículas			
Disposición de las partículas			
Compresibilidad			

17 - Guiándote con la tabla, responde en qué estado (sólido, líquido o gaseoso)

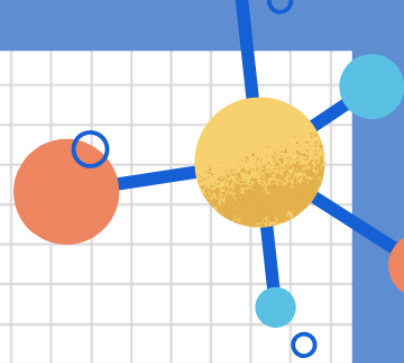
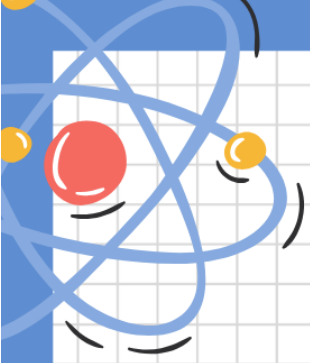
se encuentran las siguientes sustancias:

Sustancia	Punto de fusión (°C)	Punto de ebullición (°C)
Agua	0	100
Alcohol	-117	78
Hierro	1.539	2.750
Plomo	328	1.750
Nitrógeno	-218	-195
Mercurio	-39	357
Hidrógeno	-259	-253

- El agua a 200 °C -----
- El hidrógeno a -300 °C -----
- El plomo a 100 °C -----
- El hierro a 3.000 °C -----
- El nitrógeno a 10 °C -----
- El alcohol a - 50 °C -----
- El mercurio a 0 °C -----

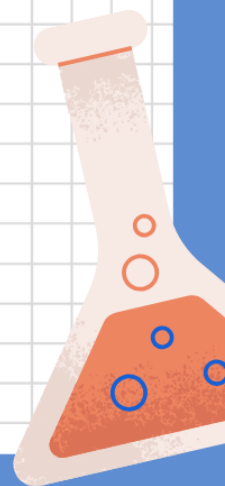
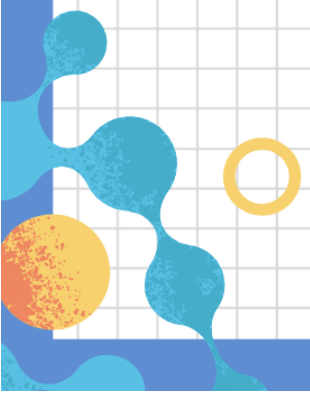
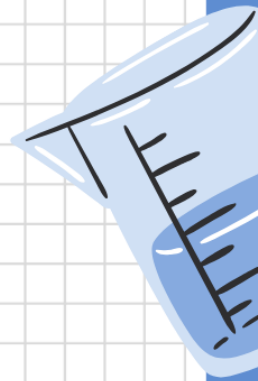
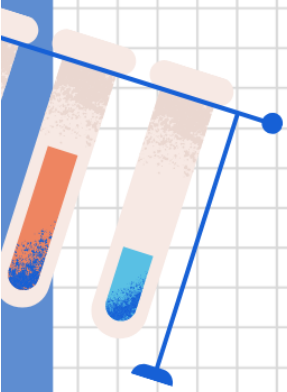
18 - Escribe el cambio de estado que se produce en cada situación.

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 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.	
Cuando se coloca agua en el congelador, se forma hielo.	



UNIDAD N° 2

SISTEMAS MATERIALES



SISTEMAS MATERIALES

Al mirar a nuestro alrededor, nos encontramos rodeados de una inmensa variedad de cosas: desde las rocas en el suelo hasta el agua en nuestros vasos. Pero, **¿cómo podemos estudiar todo esto de manera organizada y comprensible?** La clave radica en entender que necesitamos enfocarnos en porciones específicas del universo, las cuales llamamos **sistemas materiales**.

Estos sistemas materiales pueden ser simples o complejos, pero todos comparten una característica fundamental: ocupan un espacio y tienen masa. Ya sea que estemos hablando de un trozo de metal, un vaso de jugo o el aire que respiramos, cada uno de estos sistemas tiene sus propias propiedades y comportamientos que podemos estudiar.

Algunos sistemas materiales se presentan en forma sólida, como una roca o un trozo de madera; otros en forma líquida, como el agua en un río; y algunos en forma gaseosa, como el aire que nos rodea. Pero, sin importar su estado, todos son objetos de estudio fascinantes que nos permiten comprender mejor el mundo que nos rodea.

Así que, la próxima vez que te encuentres examinando un objeto o una sustancia, recuerda que estás explorando un sistema material, una pequeña porción del vasto universo que nos rodea.

¿QUÉ ES UN SISTEMA MATERIAL?

Un sistema material es una porción del universo que se delimita, ya sea de forma real o imaginaria, con el propósito de estudiarla o analizarla.

CLASIFICACIÓN DE SISTEMAS MATERIALES

Los sistemas materiales se pueden clasificar según dos criterios:

1. Por su relación con el entorno o medio ambiente.
2. Por sus propiedades y constitución.

1 - POR SU RELACIÓN CON EL ENTORNO O MEDIO AMBIENTE:

Esta clasificación obedece a hechos observables en la superficie de contacto entre el sistema y el medio, es decir al intercambio entre el sistema y el medio ambiente:

SISTEMA ABIERTO

Son aquellos sistemas que **intercambian materia y energía con su entorno**. Esto significa que tanto la entrada como la salida de materia y energía son posibles.

Por ejemplo, en una taza de café caliente. El café puede evaporarse, lo que resulta en la pérdida de materia (en forma de vapor de agua) desde la taza hacia el ambiente. También intercambia energía, el calor del café se transfiere al ambiente, haciendo que el café se enfríe gradualmente.



SISTEMA CERRADO

Son aquellos sistemas que **intercambian energía con su entorno, pero NO materia**. Es decir, la energía puede entrar y salir del sistema, pero no hay transferencia de materia.

Por ejemplo, un termómetro. Ya que está cerrado herméticamente, el contenido de un termómetro no varía jamás, pero sí reacciona de acuerdo a la temperatura que percibe, es decir, es sensible a la entrada de calor (energía).



SISTEMA AISLADO

Son aquellos sistemas que **no intercambian ni materia ni energía con su entorno**. Esto significa que están completamente separados de cualquier influencia externa.

Un termo sellado que contiene café caliente y está perfectamente aislado del exterior puede considerarse un sistema aislado, ya que no hay transferencia de calor ni de materia con el ambiente externo.



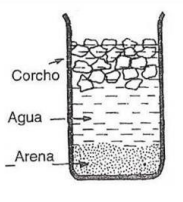

2 - POR SUS PROPIEDADES Y CONSTITUCIÓN

SISTEMAS HETEROGÉNEOS

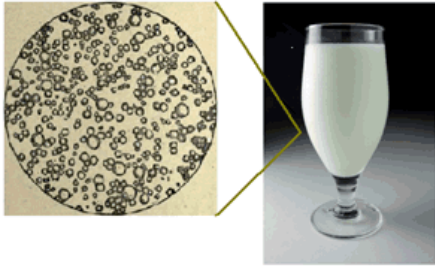
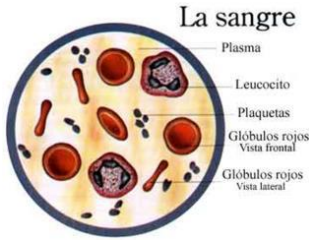
Son aquellos que poseen propiedades intensivas diferentes en dos o más puntos del sistema; presentando superficies de discontinuidad (interfases), es decir presenta dos o más fases que pueden ser evidentes a simple vista o bien con ayuda de un microscopio óptico. A los sistemas heterogéneos, se los denomina también **MEZCLAS HETEROGÉNEAS**.

Los sistemas materiales heterogéneos pueden ser:

A - Dispersiones groseras: Son aquellos sistemas materiales en los cuales se puede distinguir, a simple vista o con ayuda de un microscopio común, las partículas dispersas. Las partículas que forman la fase dispersa tienen un tamaño superior a 1000 Å.

<u>EJEMPLOS</u>	
<p>a - Un recipiente con agua, arena, corchos</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fases: 3</p> <p style="text-align: center;">Agua, arena y corchos</p> <p style="text-align: center;">Componentes: 3</p> <p style="text-align: center;">Agua, arena y corchos</p>	<p>b - Un recipiente cerrado con vapor de agua, agua y sal.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fases: 3</p> <p style="text-align: center;">Vapor de Agua, solución salina y sal sólida</p> <p style="text-align: center;">Componentes: 2</p> <p style="text-align: center;">Agua y sal</p>

B - Dispersiones coloidales: Son aquellas en las cuales no se puede distinguir los componentes, a simple vista o con ayuda de un microscopio común. Las partículas que forman la fase dispersa poseen un diámetro entre 10 y 1000Å. Estas partículas pueden ser detectadas mediante un ultramicroscopio.

EJEMPLOS	
<p>a - La leche observada con un microscopio muestra heterogeneidad: suero y gotitas de grasa.</p> 	<p>b - La sangre con un microscopio muestra heterogeneidad: suero y gotitas de grasa. heterogeneidad: suero, glóbulos rojos, plaquetas, etc.</p> 

SISTEMAS HOMOGÉNEOS

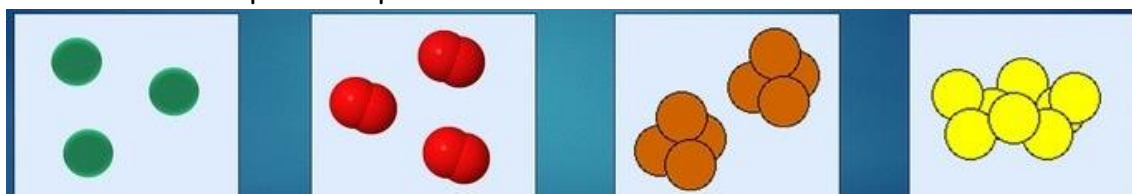
Son aquellos que poseen las mismas propiedades intensivas en cualquier punto del sistema, es decir presentan una sola fase a simple vista, el tamaño de partícula en este tipo de sistema no puede ser observado con el microscopio óptico.

Los sistemas materiales homogéneos pueden ser:

A - **SUSTANCIAS PURAS**: Las sustancias puras presentan composición constantes y definidas con propiedades características que sirven para diferenciar unas sustancias puras de otras, estas propiedades son: punto de fusión, punto de ebullición, densidad, solubilidad.

Las sustancias puras se pueden clasificar en:

❖ **SUSTANCIAS SIMPLES**: Están formadas por átomos o moléculas constituidas de una sola clase de elemento no pueden descomponerse en otras más sencillas, por este motivo también se las conoce como sustancias elementales. Dentro de las sustancias puras simples encontramos:



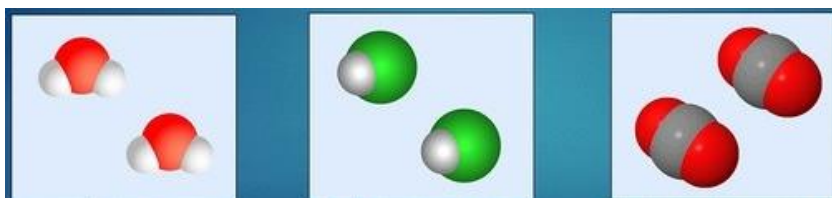
Helio (He)

Oxígeno (O₂)

Fósforo (P₄)

Azufre (S₈)

❖ **SUSTANCIAS COMPUESTAS:** Están formadas por moléculas. Estas moléculas están formadas por la unión de **átomos de elementos distintos**. Por ello, pueden descomponerse en los elementos que las constituyen.



Agua
(H₂O)

Ácido clorhídrico
(HCl)

Dióxido de
carbono
(CO₂)

B - SOLUCIONES

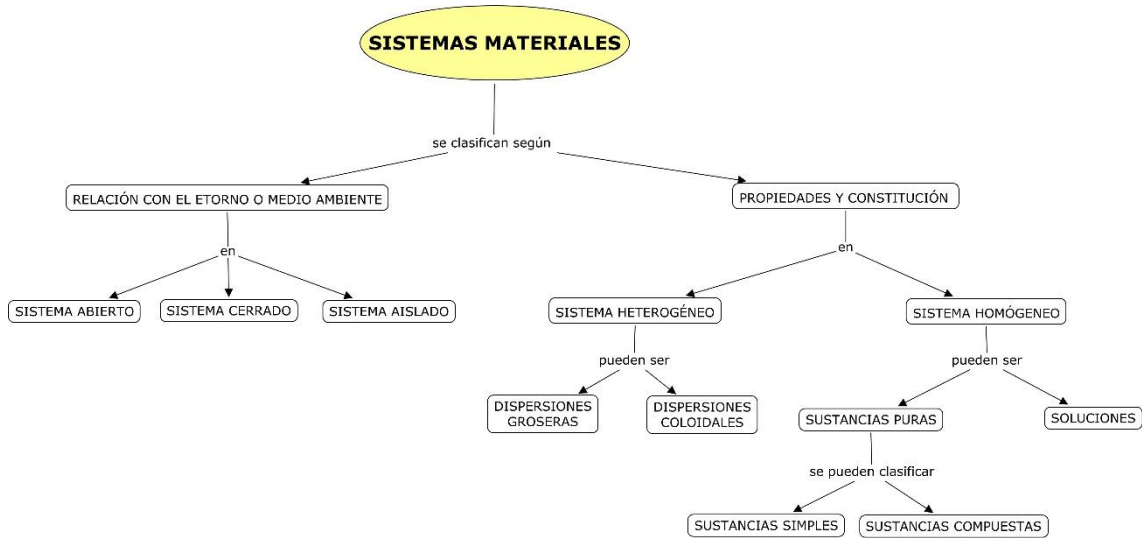
Son sistemas materiales homogéneos formado por más de una sustancia, y tiene propiedades intensivas constantes en todos sus puntos. La cantidad de cada sustancia de una solución puede variar, es decir que tiene composición variable. El componente que está en mayor proporción, generalmente líquido, se denomina **solvente o disolvente**, y el que está en menor proporción **soluto**.

Por ejemplo: Agua y azúcar totalmente disuelta.

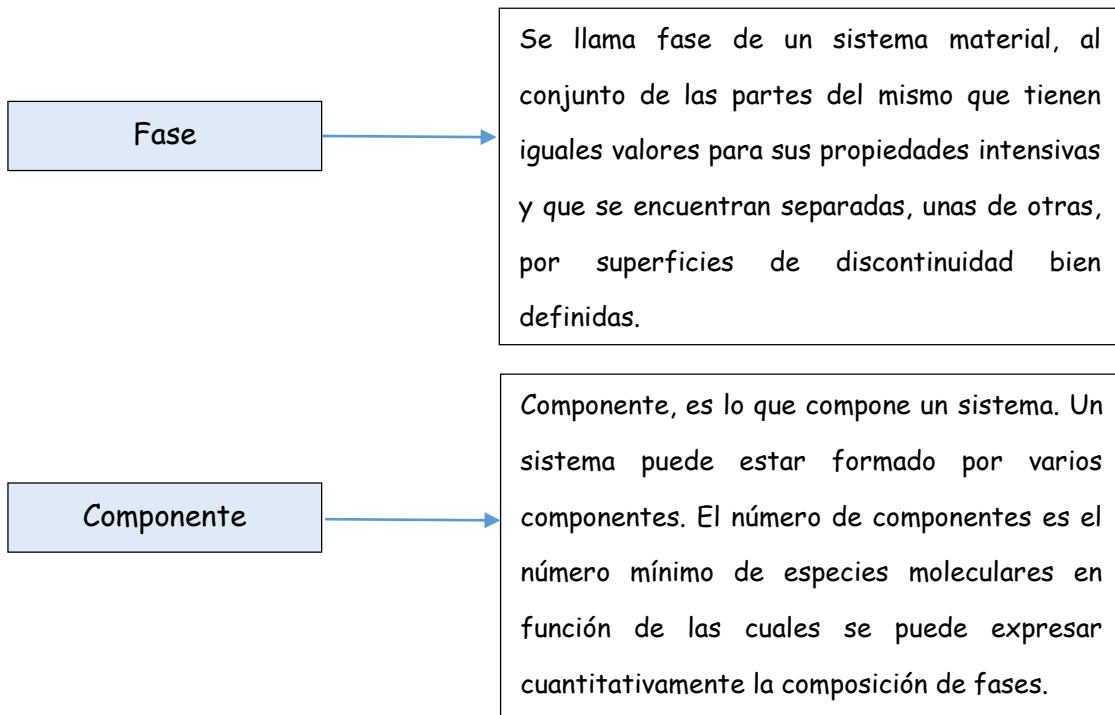


Este tema lo trabajaremos en profundidad más adelante.

En el siguiente esquema se puede de manera resumida la clasificación de los sistemas materiales:



Al observar un sistema material, no tenemos que confundir **fases** con **componentes**.



Por ejemplo, Si tenemos un sistema constituido por agua, hielo y limaduras de hierro, diremos que el sistema posee tres fases (agua, hielo y limaduras de hierro) y dos componentes (agua -sólida y líquida- y limaduras de hierro).

MÉTODOS DE SEPARACIÓN DE SISTEMAS MATERIALES

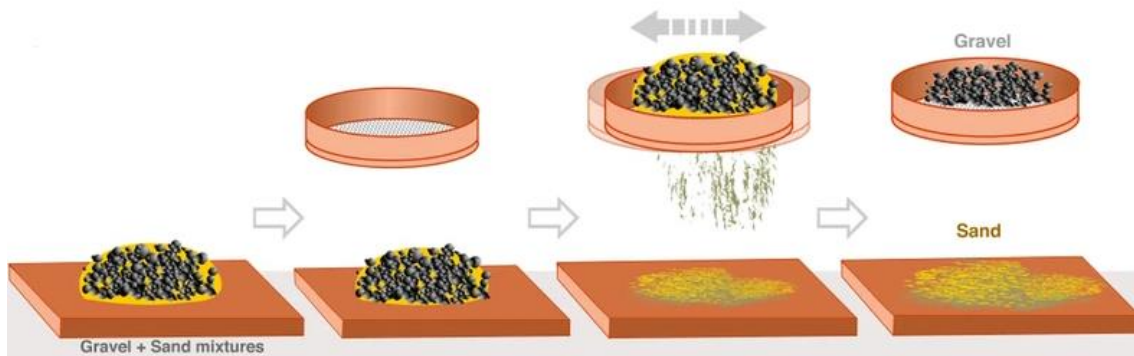
Los métodos de separación de fases son técnicas utilizadas para separar sistemas homogéneos o heterogéneos en sus componentes individuales.

MÉTODOS DE SEPARACIÓN DE FASES EN SISTEMAS HETEROGÉNEOS

Las distintas fases de un sistema heterogéneo se pueden separar por varios procedimientos físicos de separación llamados métodos de separación de fases. Estos procedimientos pueden ser:

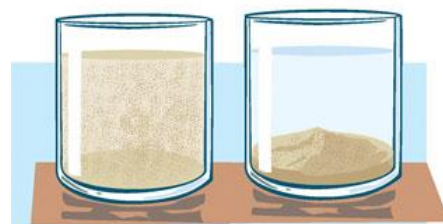
1 - **TAMIZADO**: Se aplica a sistemas formados por dos fases sólidas granuladas, donde los gránulos de una fase tienen diferente tamaño con respecto a los gránulos de la otra fase.

Consiste en pasar una mezcla a través de una malla o tamiz que tiene aberturas de tamaño específico. Las partículas más pequeñas que el tamaño de las aberturas pasan a través del tamiz, mientras que las partículas más grandes son retenidas. Por ejemplo, una mezcla de arena y gravilla.



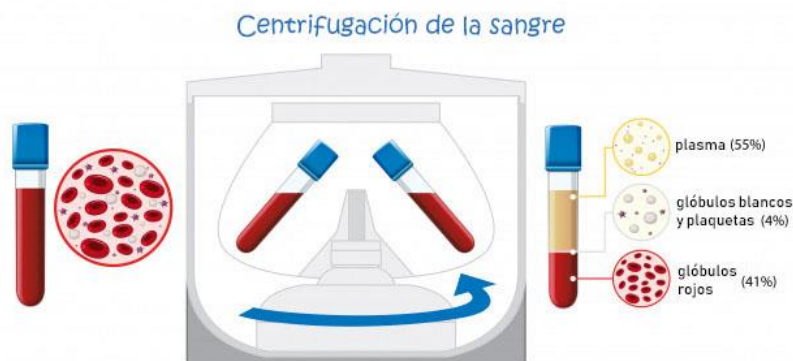
2 - **SEDIMENTACIÓN**: Se aplica a sistemas formados por una fase sólida pulverizada que se encuentra en suspensión en una fase líquida.

La mezcla se deja en reposo en un recipiente adecuado durante un período de tiempo. Durante este tiempo, las partículas sólidas más pesadas y grandes tienden a asentarse en el fondo del recipiente debido a la fuerza de gravedad. Por ejemplo, una mezcla de agua y arena.



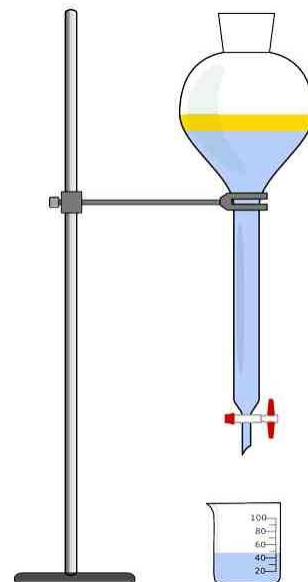
3 - **CENTRIFUGACIÓN:** Se aplica a sistemas formados por una fase líquida y una fase sólida en suspensión.

Se basa en hacer girar rápidamente un tubo que contiene la mezcla, lo que genera una fuerza hacia afuera que separa los componentes según su densidad. Las partículas más densas se desplazan hacia el fondo del recipiente, mientras que las menos densas tienden a quedar en la parte superior. Este método se utiliza ampliamente en laboratorios y en diversas industrias.



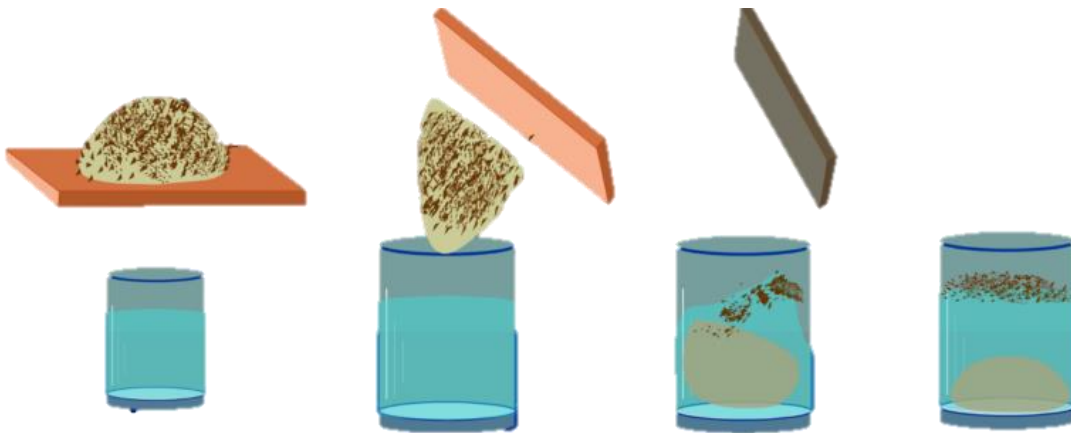
4 - **DECANTACIÓN:** Se aplica a sistemas formados por dos fases líquidas (no miscibles).

El proceso de decantación se realiza con una ampolla de decantación. Se coloca la mezcla en la ampolla de decantación y se deja reposar hasta que las fases líquidas se separen debido a su diferencia de densidades. Por ejemplo, si la mezcla consiste en agua y aceite, se dejará reposar hasta que se forme una fase de aceite en la parte superior y una fase de agua en la parte inferior. Se abre la llave de paso de la ampolla de decantación y se permite que la fase más densa se vierta o se drene cuidadosamente hacia otro recipiente limpio, separándola de la fase menos densa. Una vez que se ha retirado la fase más densa, se cierra la llave de paso para evitar que la fase menos densa se mezcle nuevamente con la fase más densa.



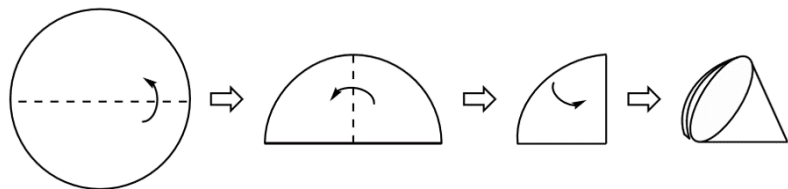
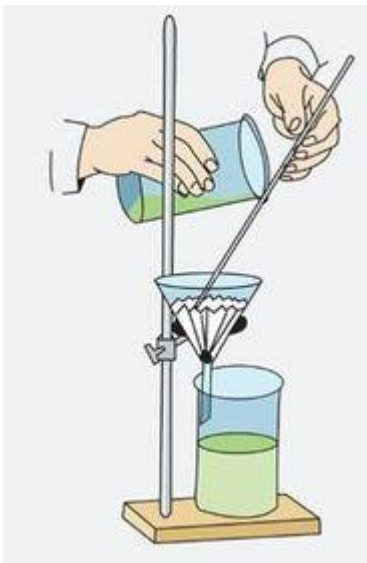
5 - FLOTACIÓN: Se aplica a sistemas formados por sólidos cuya diferencia de densidad es pequeña, usando para separarlos un líquido.

Este proceso se basa en la diferencia de densidades entre los sólidos y el líquido, y aprovecha la capacidad de algunos sólidos de flotar en la superficie de un líquido debido a su baja densidad. Por ejemplo, una mezcla de partículas de corcho y arena.



6 - FILTRACIÓN: Se aplica a sistemas formados por una fase sólida en suspensión en una fase líquida.

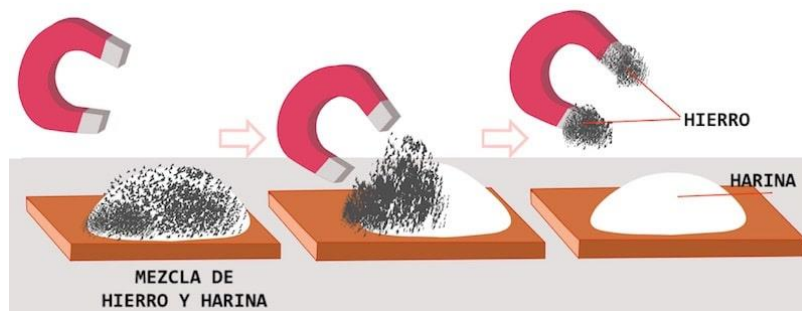
Consiste en pasar la mezcla a través de un medio poroso, como papel de filtro, que permite el paso del líquido mientras las partículas sólidas son retenidas por el filtro. Por ejemplo, una mezcla de agua y talco.



Proceso de preparación del papel de filtro

7 - IMANTACIÓN: Sirve para separar sólidos, donde uno de ellos sea ferroso o tenga propiedades magnéticas.

Se acerca un imán al área donde se encuentra la mezcla. Los materiales ferromagnéticos presentes en la mezcla son atraídos por el imán debido a sus propiedades magnéticas y se adhieren a él. Una vez que los materiales ferromagnéticos se han adherido al imán, se retira el imán de la mezcla. Esto deja atrás los materiales no magnéticos, que no son afectados por el campo magnético y permanecen en su lugar.



8 - TRÍA: Se utiliza para separar cuerpos sólidos grandes mediante pinzas. Por ejemplo, para separar cubos de hielo, trocitos de madera, etc.

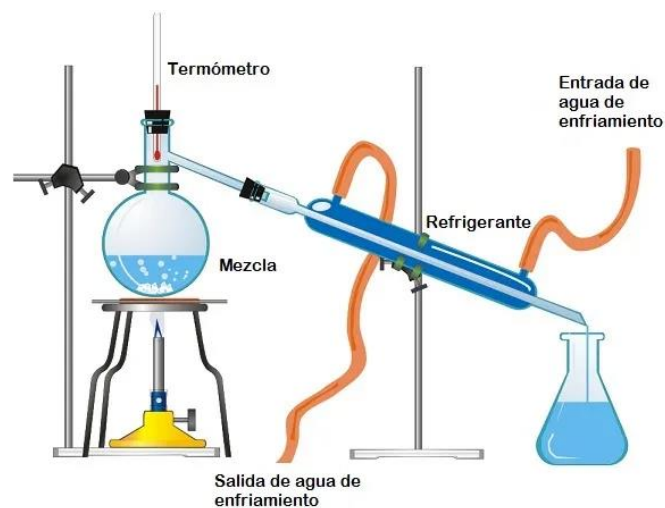
MÉTODOS DE FRACCIONAMIENTO EN SISTEMAS HOMOGÉNEOS

Como resultado de la aplicación de los métodos de separación que vimos anteriormente, un sistema heterogéneo queda dividido en fases (sistemas homogéneos). Es posible intentar la aplicación de nuevos métodos que permitan decidir si una fase a su vez está formada por uno o más componentes. Por ejemplo, podemos separar el agua de la sal a partir del sistema homogéneo agua salada. En este caso la fase debe ser fraccionada, los métodos se denominan métodos de fraccionamiento de fase.

Una solución se separa en sus sustancias componentes por métodos físicos de fraccionamiento, éstos son:

1 - **DESTILACIÓN:** Es un método que se utiliza para separar líquidos miscibles con diferentes puntos de ebullición. Por ejemplo, una mezcla de agua y alcohol.

La mezcla se calienta en un equipo de destilación. El calor proporcionado eleva la temperatura de la mezcla, haciendo que los componentes líquidos se evaporen. Los componentes líquidos de la mezcla tienen diferentes puntos de ebullición. El componente con el punto de ebullición más bajo se vaporiza primero y forma vapores. Estos vapores son dirigidos hacia un condensador, donde se enfrían y vuelven a convertirse en líquido. Este líquido condensado se recoge en un recipiente separado. El líquido condensado, que contiene el componente con el punto de ebullición más bajo, se recoge como el destilado. El componente restante, que tiene un punto de ebullición más alto, permanece en el balón de destilación.



La **destilación** se llama **fraccionada** cuando hay muchos componentes, como en el caso del petróleo, que se fracciona en gas, nafta, kerosene, gasoil, fueloil, etc. Este método es especialmente útil cuando los puntos de ebullición de los componentes de la mezcla son muy similares, lo que dificulta su separación mediante destilación simple.

2 - **EVAPORACIÓN DEL SOLVENTE:** Se evapora el solvente volátil, por ejemplo, para separar la sal del agua, en una salmuera.

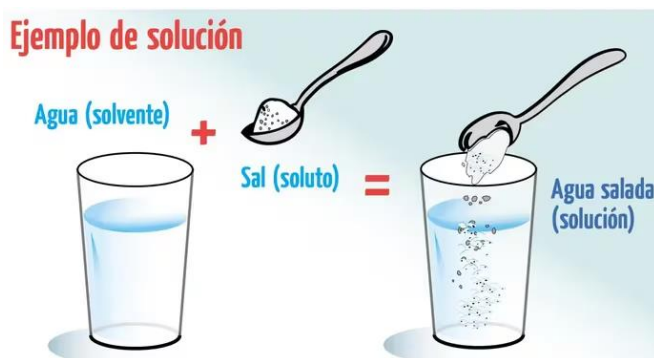
3 - **CRISTALIZACIÓN:** Se provoca la separación de uno de los componentes disminuyendo su solubilidad; a veces, disminuyendo la temperatura.

SOLUCIONES

¿QUÉ ES UNA SOLUCIÓN?

Una solución o disolución, es una **mezcla homogénea**, formada por dos o más sustancias, **el solvente y el soluto**.

- El **solvente** es la sustancia que se encuentra en mayor proporción dentro de la disolución. Las soluciones más importantes son las acuosas, por lo tanto, el solvente más común es el agua.
- El **soluto** es la sustancia que se encuentra en menor proporción dentro de la solución.



TIPOS DE SOLUCIONES SEGÚN EL ESTADO DE AGREGACIÓN DEL SOLUTO Y EL SOLVENTE

Cualquier sustancia, sin importar el estado de agregación de sus moléculas, puede formar soluciones con otras. Según el estado físico en el que se encuentren las sustancias involucradas se pueden clasificar en **SÓLIDAS, LÍQUIDAS Y GASEOSAS**.



El estado físico de la solución coincide con el estado físico del solvente.

En la siguiente tabla se puede ver diferentes ejemplos donde los componentes de la solución se presenten en diferentes estados de agregación:

Soluto	Solvente	Estado de la disolución resultante	Ejemplo
Gas	Gas	Gas	Aire
Gas	Líquido	Líquido	Bebida gaseosa
Gas	Sólido	Sólido	H ₂ en paladio
Líquido	Líquido	Líquido	Alcohol y agua
Sólido	Líquido	Líquido	Azúcar y agua
Sólido	Sólido	Sólido	Aleaciones (Bronce)

¿UN SOLVENTE DISUELVE CANTIDADES INFINITAS DE SOLUTO?

Para responder a este interrogante recurrimos a la siguiente situación, al preparar 10 mL de una solución de agua salada (solución de cloruro de sodio), se observa que cuando se agregan cantidades superiores a 3,6 g de cloruro de sodio, el agua ya no disuelve más soluto. Es decir, un solvente no puede disolver cantidades infinitas de soluto. Así, se define a **la máxima cantidad de un soluto que puede disolverse en una cantidad dada de un solvente, a una temperatura determinada**, como **LA SOLUBILIDAD**.

CLASIFICACIÓN CUALITATIVA DE SOLUCIONES

Teniendo en cuenta la cantidad de soluto disuelto, las soluciones se pueden clasificar como:

- **DISOLUCIÓN SATURADA:** contiene la máxima cantidad de un soluto que se disuelve en un disolvente en particular, a una temperatura específica.
- **DISOLUCIÓN NO SATURADA:** contiene menos cantidad de soluto que la que es capaz de disolver el solvente, a una temperatura determinada.

- **DISOLUCIÓN SOBRESATURADA:** contiene más soluto que el que puede disolver el solvente a una temperatura determinada. Estas soluciones, no son muy estables, con el tiempo, una parte del soluto se separa de la disolución sobresaturada en forma de cristales.

¿CÓMO SE EXPRESA LA RELACIÓN ENTRE SOLUTO Y SOLVENTE EN UNA SOLUCIÓN?

La cantidad de soluto presente en una cantidad dada de solvente o de solución se denomina **concentración**.

La concentración se puede expresar en:

CONCENTRACIÓN PORCENTUAL:

- A) **Porcentaje masa en masa (% m/m):** indica la masa de soluto (g) presente por cada 100 g de solución.

Ejemplo: Si se tiene una concentración porcentual del 10% m/m de sal en agua, esto significa que en 100 g de la disolución, hay 10 g de sal y 90 g de agua.

- B) **Porcentaje volumen en volumen (% v/v):** por lo general se emplea para expresar concentraciones de soluciones líquidas, y expresa el volumen de un soluto (mL), en un volumen de 100 mL de solución.

Ejemplo: Si se tiene una concentración 5% v/v de etanol en agua, esto significa que por cada 100 mL de la disolución, hay 5 mL de etanol y 95 mL de agua.

- C) **Porcentaje masa en volumen (% m/v):** expresa los g de solutos disueltos por cada 100 mL de solución.

Ejemplo: En la etiqueta de una botella de agua mineral, se indica que contiene una concentración de sodio del 2% (m/v), esto te indica que por cada 100 mL de agua mineral hay 2 g de sodio disuelto.

ACTIVIDADES- UNIDAD 2

1 - Complete el siguiente cuadro

Sistema	Fases	Componentes	Clasificación
Alcohol y agua			
Hielo derritiéndose			
Arroz y harina			
Tierra y trozos de hierro			
Agua con hielo			
Aire			
Agua y aceite			
Agua, vapor de agua y hielo			
Agua y sal totalmente disuelta.			

2 - Dados los siguientes sistemas materiales, clasifíquelos en homogéneo o heterogéneo, según corresponda; e indique cuáles son las fases y componentes en cada caso:

a) agua salada con trozos de hielo

b) agua, aceite y trozos de corcho

c) un trozo de hierro

d) agua con mucho azúcar (una parte del azúcar quedó depositada en el fondo)

e) un té con azúcar totalmente disuelta

f) un trozo de bronce (aleación de cobre y estaño)

3 - Proponga sistemas materiales que cumplan con las siguientes condiciones:

a. sistema heterogéneo de tres fases y dos componentes

b. sistema heterogéneo de dos fases y tres componentes

c. sistema homogéneo de tres componentes

d. sistema heterogéneo de dos fases y cinco componentes

e. sistema homogéneo de cinco componentes

4 - Imagine a su hermanito más pequeño (o un sobrino o un primo), que se puso a jugar en la cocina cuando nadie lo veía; y, en una cacerola mezcló: un poco de harina, un puñado de arroz, medio litro de agua, unas pizcas de sal fina, un chorrito de aceite y dos o tres corchos. ¡Espectacular el Sistema Material que formó!! Más allá del "lío" que también hizo.

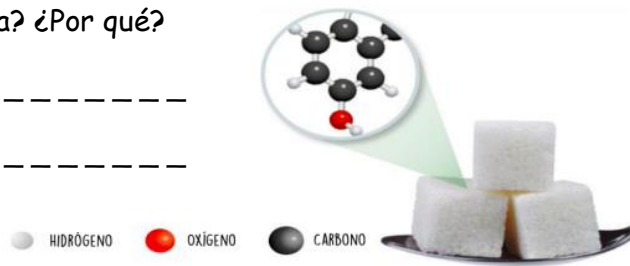
a) ¿Qué tipo de sistema material logró formar su hermanito?

b) ¿Cuántas fases tiene el sistema?

c) ¿Cuáles son sus componentes?

5 - En la imagen se representa la composición del azúcar de mesa, sustancia que consumimos a diario en cantidades variables. Considerando su estructura, responde:

¿De qué tipo de sustancia se trata? ¿Por qué?



6 - El aire es una mezcla de diferentes tipos de gases, entre los cuales se tiene al nitrógeno (N_2), oxígeno (O_2), dióxido de carbono (CO_2), vapor de agua (H_2O) y argón (Ar). Según su composición **clasifica** los gases del aire según el tipo de sustancia pura al que pertenece. Para eso completa la tabla.

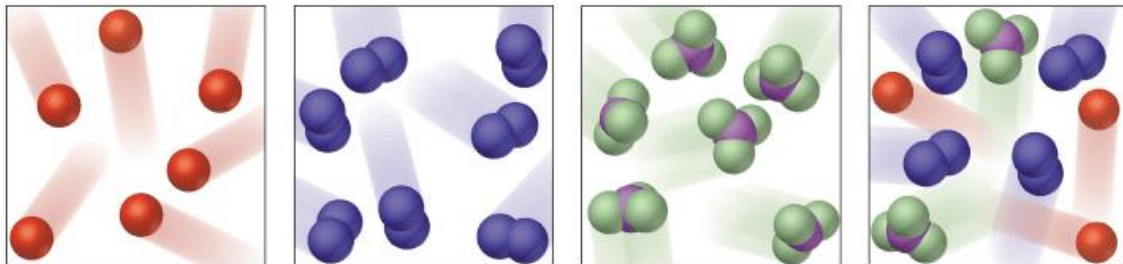
Sustancias puras	
Sustancia simples	Sustancias compuestas

7 - Clasificar cada uno de los siguientes ejemplos en sustancias simples (atómico o molecular) o sustancias compuestas. Marca con una X según corresponda.

Sustancias	Sustancias puras		
	Simples		Compuestas
	Atómica	Molecular	
Metano (CH_4)			
Bromo (Br_2)			
Alcohol etílico (CH_3CH_2OH)			
Vinagre (CH_3COOH)			
Calcio (Ca)			
Cloro (Cl_2)			

8 - Considerando las representaciones siguientes, identifique cuál corresponde a:

- a) Sustancia pura simple (molecular)
- b) Sustancia pura simple (atómica)
- c) Sustancia pura compuesta
- d) Mezcla



9 - ¿Qué métodos de separación de mezclas utilizarías para separar los siguientes sistemas materiales?

- a. Azufre en polvo y limaduras de hierro: _____
- b. Arena y trozos de corcho: _____
- c. Agua y arena: _____
- d. Agua, arena, y rocas pequeñas: _____
- e. Agua y aceite: _____
- f. Agua, alcohol y arena: _____
- g. Harina y sal gruesa: _____
- h. Jugo con pulpa: _____
- i. Azúcar, porotos y arroz: _____
- j. Agua, sal totalmente disuelta, arena, limaduras de hierro: _____

10 - En un campamento toda la sal de cocina fue derramada en la arena. Las personas recuperaron la sal realizando sucesivamente las operaciones de (marcar la opción correcta):

- a - Tamización y destilación
- b - Sedimentación, filtración y destilación
- c - Adición de agua, filtración y destilación

11 - Identifica al soluto y solvente de las siguientes soluciones

SOLUCIÓN	SOLUTO	SOLVENTE
Sal disuelta en agua		
Alcohol disuelto en agua		
Jugo de naranja		
Te dulce		
Bronce (67% de cobre y 33% de estaño)		
Aire (78,08% de nitrógeno y 20,95% oxígeno)		

12 - Indica si las siguientes soluciones son no saturadas, saturadas o sobresaturadas:

- Una taza de té en la que se ha disuelto la máxima cantidad de azúcar que el agua puede contener a temperatura ambiente.
- Una mezcla de agua y sal en la que aún se puede disolver más sal.
- Un vaso de agua en el que se ha disuelto una pequeña cantidad de azúcar.
- Una solución de vinagre y agua en la que aún se pueden agregar más gotas de vinagre antes de que no se disuelva más.
- Una solución de azúcar en la que queda algo de azúcar sin disolver en el fondo del recipiente.

13 - Se prepara una solución mezclando 10,0 g de sal y 50,0 g de agua. Indicar la concentración en % m/m

14 - Un estudiante ha preparado una disolución disolviendo 5 g de azúcar en el volumen necesario de agua hasta obtener 250 mL de disolución. ¿Cuál es el % m/V de esta disolución?



UNIDAD N° 3
ESTRUCTURA ATÓMICA Y TABLA
PERIÓDICA

EL ÁTOMO

Desde el siglo V a. de C. la humanidad ha escuchado hablar de átomos, como las partículas fundamentales de la materia. Sin embargo, debido a que los átomos son tan pequeños, no es posible verlos a simple vista, por esta razón, se han propuesto varios modelos y teorías acerca de cómo son estas partículas fundamentales.

EL ÁTOMO A TRAVÉS DEL TIEMPO

Los griegos fueron quienes por primera vez se preocuparon por indagar sobre la constitución íntima de la materia, aunque desde una perspectiva puramente teórica, pues no creían en la importancia de la experimentación.

Cerca del año 450 a. de C., **Leucipo** y su discípulo, **Demócrito** propusieron que la materia estaba constituida por pequeñas partículas a las que llamaron átomos, palabra que significa indivisible. Los postulados del atomismo griego establecían que:

- Los átomos son sólidos.
- Entre los átomos sólo existe el vacío.
- Los átomos son indivisibles y eternos.
- Los átomos de diferentes cuerpos difieren entre sí por su forma, tamaño y distribución espacial.
- Las propiedades de la materia varían según el tipo de átomos y como estén agrupados.



TEORÍA ATÓMICA DE DALTON

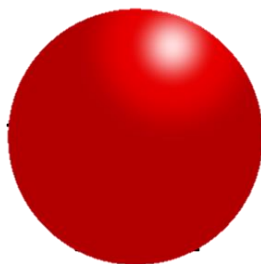


En 1805 el inglés John Dalton (1766-1844), publicó la obra *Nuevo sistema de la filosofía química*, en la cual rescataba las ideas propuestas por Demócrito y Leucipo dos mil años atrás.

La razón que impulsó a Dalton a proponer una nueva teoría atómica fue la búsqueda de una explicación a las leyes químicas que se habían deducido empíricamente hasta el momento, como la ley de la conservación y la ley de las proporciones definidas.

La teoría atómica de Dalton comprendía los siguientes postulados:

- Toda la materia está formada por partículas llamadas átomos. Los átomos son extremadamente pequeños e indivisibles.
- Los átomos de un mismo elemento son idénticos entre sí, tanto en masa como en propiedades químicas y físicas.
- Los átomos de elementos diferentes son diferentes en masa y propiedades
- Los compuestos se forman por la unión de átomos diferentes y se combinan en razón de números enteros y sencillos.
- En las reacciones químicas solo existe un reordenamiento de átomos.



Modelo atómico de Dalton

MODELO ATÓMICO DE THOMSON

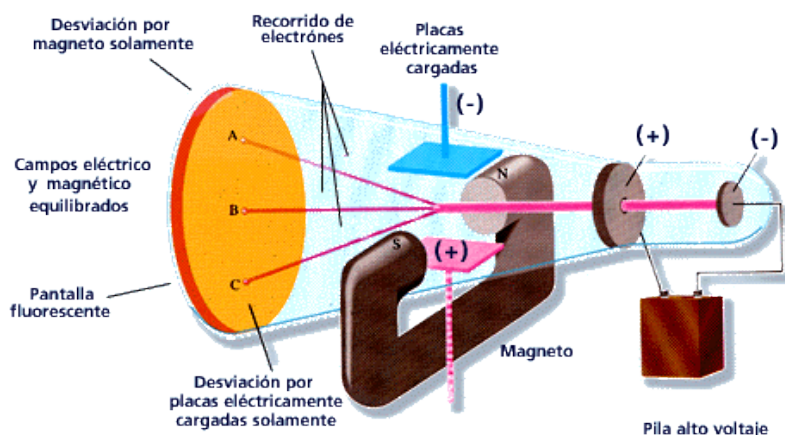


Experimento de Thomson: Descubrimiento del electrón

Thomson realizó su experimento utilizando un dispositivo llamado tubo de rayos catódicos. Este tubo contenía un gas a baja presión y dos electrodos, uno positivo y otro negativo. Cuando se aplicaba una corriente eléctrica a través del tubo, se producía un rayo de luz, conocido como rayo catódico, que viajaba desde el electrodo negativo hacia el electrodo positivo.

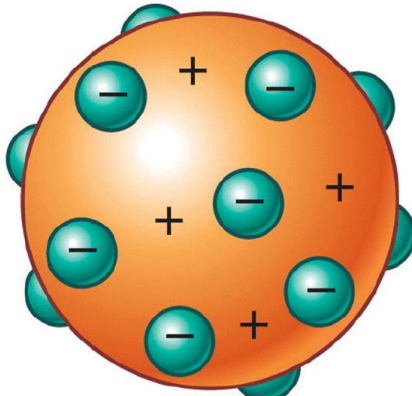
Lo más intrigante de este experimento fue cuando Thomson colocó dos placas metálicas con carga eléctrica opuesta cerca del tubo de rayos catódicos. Observó que el rayo catódico se desviaba hacia la placa positiva, lo que sugiere que los rayos estaban compuestos por partículas cargadas negativamente.

Posteriormente, J. Thomson estableció, en 1895, que dichos rayos eran en realidad partículas, mucho más pequeñas que el átomo de hidrógeno y con carga negativa, que recibieron el nombre de **electrones**.



Con base en ello, **Thomson propuso su modelo atómico:**

En 1903, Joseph Thomson (1856- 1940) postula que el átomo es una esfera compacta cargada positivamente sobre la cual se incrustan los electrones. Como se sabía que los átomos poseían electrones y eran eléctricamente neutros, el número de cargas negativas debía ser igual al de cargas positivas. Este modelo es conocido como "budín de pasas".



Modelo atómico de Thomson.

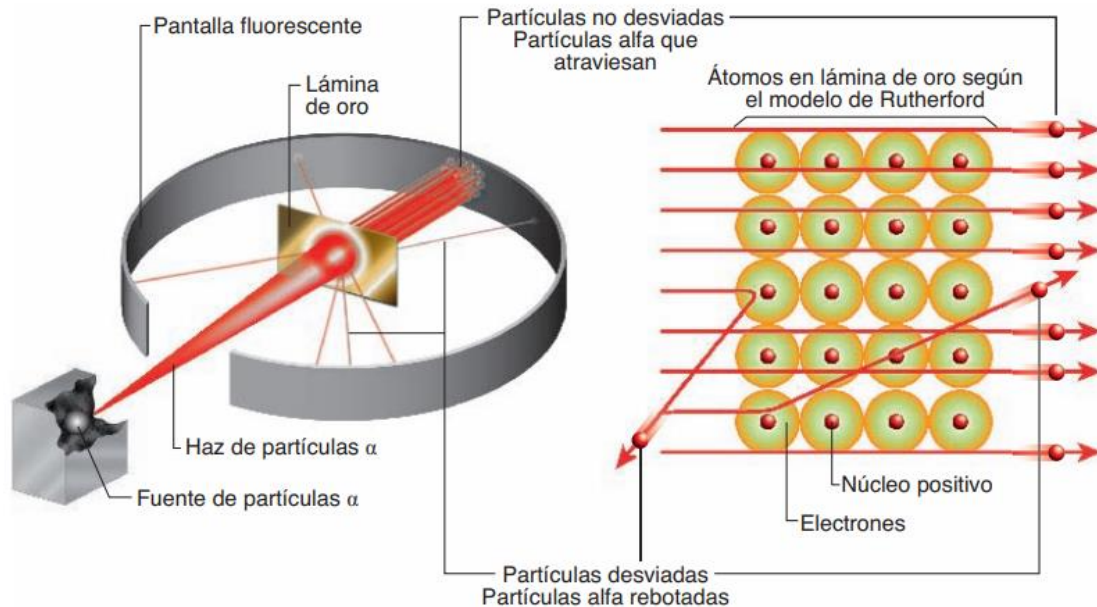
MODELO ATÓMICO DE RUTHERFORD



Experimento de Rutherford: Descubrimiento del núcleo

En 1911, Rutherford y su equipo llevaron a cabo un experimento utilizando una delgada lámina de oro bombardeada con partículas alfa, que son partículas cargadas positivamente. Esperaban que las partículas alfa pasaran a través de la lámina de oro sin ningún desvío significativo, según el modelo atómico aceptado en ese momento.

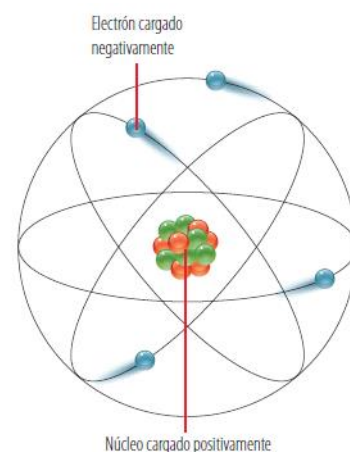
Sin embargo, lo que observaron fue sorprendente. La mayoría de las partículas alfa pasaron a través de la lámina de oro sin problemas, pero algunas fueron desviadas en ángulos inesperados. Incluso unas pocas fueron reflejadas hacia atrás.



Este resultado desconcertante llevó a Rutherford a una conclusión revolucionaria: el átomo no era una esfera uniforme como se pensaba, sino que tenía una estructura interna más compleja.

Con base en ello, **Rutherford propuso su modelo atómico**, estableciendo que el átomo estaba formado por:

- Una región central muy pequeña llamada **núcleo**, en la cual se concentran las cargas positivas y la mayor parte de la masa del átomo. Los electrones giraban alrededor del núcleo distribuidos en orbitas como lo hacen las planetas alrededor del Sol.
- El resto del átomo es un espacio prácticamente vacío. Esta zona ocupa la mayor parte del volumen del átomo.
- El átomo es neutro, porque tiene el mismo número de cargas positivas en el núcleo y de cargas negativas girando alrededor de él.



MODELO ATÓMICO DE BOHR



Antecedentes: Teoría cuántica y efecto fotoeléctrico

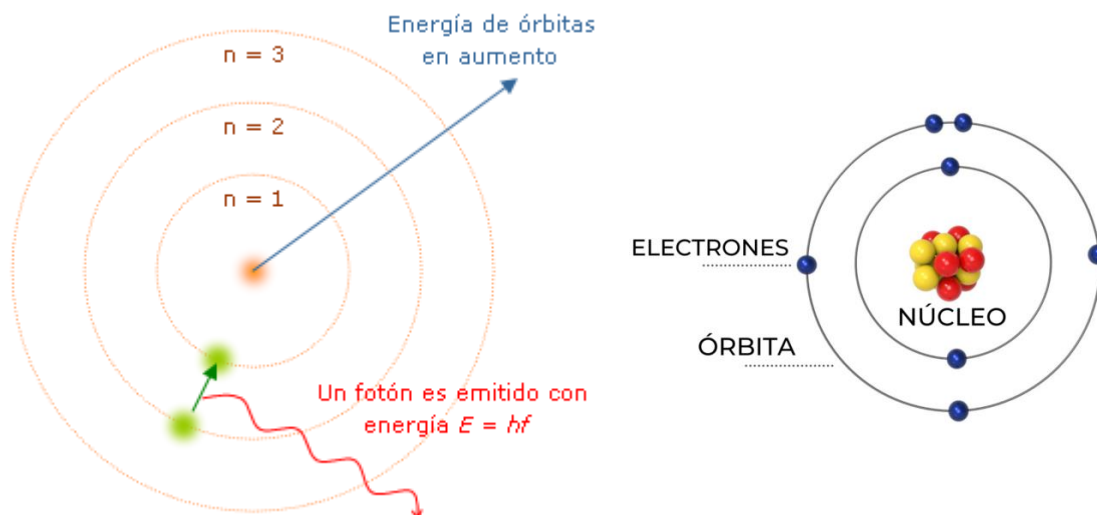
En 1900. Max Planck (1858-1947) planteó que los átomos y las moléculas emitían o absorbían energía solo en cantidades discretas. A esa mínima cantidad de energía emitida o absorbida en forma de radiación electromagnética la llamó cuanto. Un cuanto se calcula según:

Cinco años después, Albert Einstein (1879-1955) tomando en cuenta lo propuesto por Planck, explica el **efecto fotoeléctrico**, propiedad que presentan algunos metales de emitir electrones cuando incide sobre estos una luz de determinada frecuencia.

Tomando los postulados de la física clásica y basándose en la teoría cuántica y el efecto fotoeléctrico, y en estudios del espectro atómico del hidrógeno, **Niels Bohr (1888-1962) propuso su modelo de átomo:**

- El átomo está formado por un núcleo positivo y una envoltura donde giran los electrones.
- Los electrones solo pueden describir órbitas circulares de modo estable alrededor del núcleo. Cada órbita corresponde a un nivel de energía permitido. Los niveles de energía (n) se representan por los números 1, 2, 3 ... comenzando desde el núcleo hacia fuera.
- Mientras un electrón esté girando en su nivel no absorbe ni emite energía. Cuando el electrón está en el nivel de energía más bajo se encuentra en estado fundamental, posee menos energía.

- Si el electrón absorbe suficiente energía externa. Puede pasar a un nivel de mayor energía. Se dice que el átomo está excitado.
- Cuando un átomo excitado regresa a un nivel de menor energía, emite energía radiante (fotón).
- El número máximo de electrones en un nivel de energía se calcula según: $2n^2$ donde n es el nivel que se está considerando.



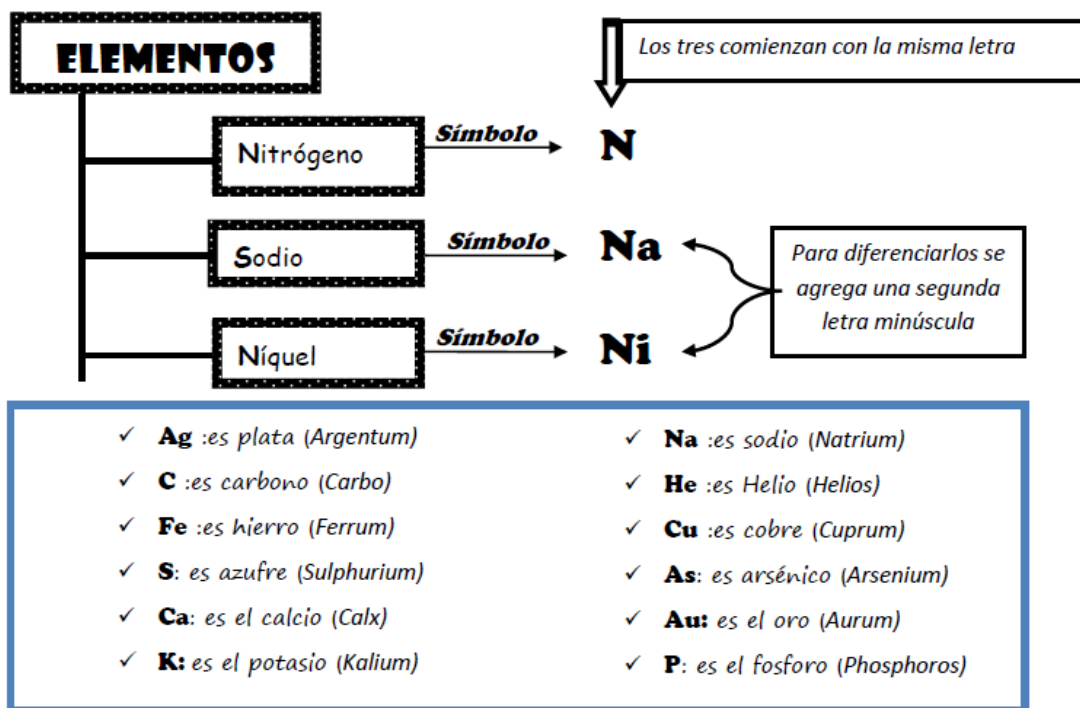
ELEMENTOS Y SÍMBOLOS QUÍMICOS

¿QUÉ ES UN ELEMENTO QUÍMICO?

Un elemento químico es un tipo de materia constituida por átomos de la misma clase.

Los elementos químicos se representan mediante **SÍMBOLOS QUÍMICOS**, que son abreviaturas convencionales.

La IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) es el organismo internacional que, en la actualidad, entre otras funciones, aprueba los nombres propuestos para los nuevos elementos. Cada elemento tiene un nombre y un único símbolo químico. Se usa la inicial de su nombre griego o latino, seguido a veces de una minúscula que ayuda a distinguir un elemento de otro.



ESTRUCTURA DEL ÁTOMO

Un átomo está compuesto de dos regiones. La primera es el pequeño **núcleo atómico**, que se encuentra en el centro del átomo y contiene partículas cargadas positivamente llamadas protones, y partículas neutras, sin carga, llamadas neutrones. La segunda, que es mucho más grande, es una "nube" de electrones, partículas de carga negativa que orbitan alrededor del núcleo. La mayoría de los átomos tienen estos tres tipos de partículas subatómicas, protones, electrones y neutrones.

Partículas subatómicas fundamentales

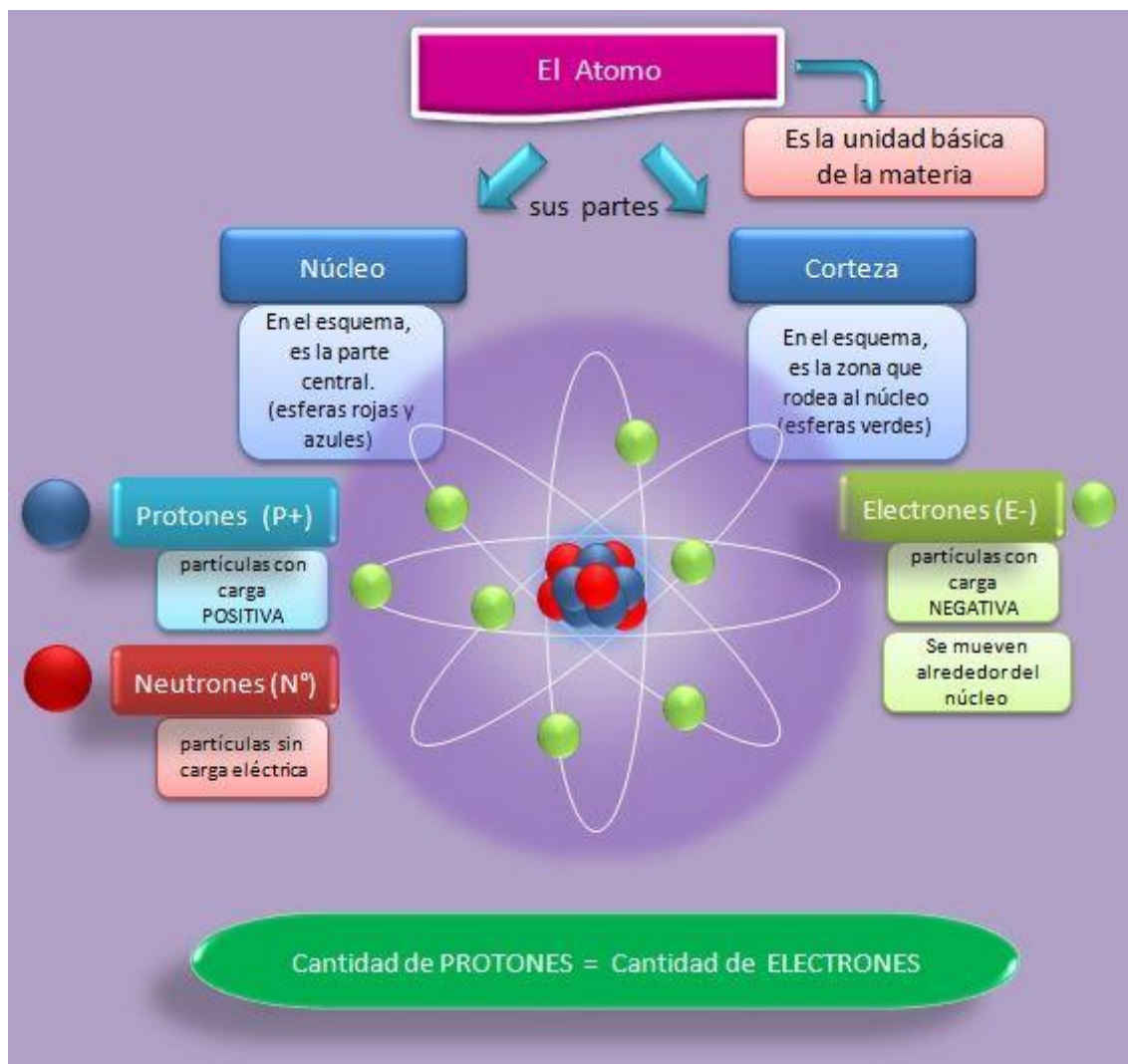
Las principales partículas subatómicas fundamentales son:

ELECTRONES: Son partículas con una carga eléctrica negativa y una masa relativamente pequeña en comparación con los protones y neutrones. Los electrones orbitan alrededor del núcleo del átomo.

PROTONES: Son partículas con una carga eléctrica positiva igual en magnitud a la carga negativa de los electrones. Los protones se encuentran en el núcleo del átomo y contribuyen significativamente a su masa.

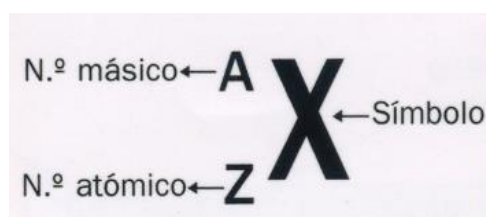
NEUTRONES: Son partículas neutras, lo que significa que no tienen carga eléctrica. Al igual que los protones, los neutrones también se encuentran en el núcleo del átomo y tienen una masa similar.

En resumen:



REPRESENTACIÓN DE LOS ELEMENTOS

Todos los elementos pueden ser representados por su símbolo (X) y dos números que lo acompañan (A como exponente y Z como subíndice):



NÚMEROS IMPORTANTES

❖ NÚMERO ATÓMICO (Z)

Indica el número de protones que hay en el núcleo de un átomo. Se representa con la letra **Z**.

Cada átomo de un elemento contiene un determinado número de protones en su núcleo, número que lo identifica y es propio de él, por ello cada elemento se identifica mediante su Número Atómico (Z).

Ejemplo:

- Aluminio (Al) : su $Z = 13$, es decir tiene 13 protones
- Carbono (C): su $Z = 6$, es decir tiene 6 protones

Como los átomos son neutros desde el punto de vista eléctrico, podemos decir:

$$\text{Número de } p^+ = \text{número de } e^-$$

Ejemplo:

- Hidrógeno (H): tiene un $Z = 1$, es decir que tiene 1 protón y 1 electrón.
- Carbono (Ca): tiene un $Z = 20$, es decir que tiene 20 protones y 20 electrones

❖ NÚMERO MÁSCICO (A)

Es igual a la suma de protones y neutrones que tiene un átomo en su núcleo.

Se representa con la letra **A**

$$A = Z + N$$

En el núcleo del átomo coexisten junto con los protones otras partículas de masa similar pero eléctricamente neutras, los neutrones. Por eso, la suma de protones y neutrones de un átomo se denominan Número Másico.

Ejemplo:

- Cloro (Cl): como tiene en su núcleo 17 protones y 18 neutrones, entonces su número másico (A) es 35.

ISOTOPOS

Son átomos del mismo elemento que tienen el mismo número atómico (Z) pero distinto número másico (A) y poseen distinto número de neutrones.

Ejemplo: todos los átomos del elemento magnesio (Mg) tienen 12 protones, pero algunos de estos átomos tienen 12 neutrones y otros 13 e incluso 14 neutrones. Estas diferencias hacen que sus masas sean diferentes, pero no su comportamiento químico. Los tres isótopos del Mg tienen igual número atómico (Z) pero distinto número másico (A)

Se los representa como: ^{24}Mg , ^{25}Mg , ^{26}Mg .

En la naturaleza, podemos encontrar varios isótopos de carbono. Los más frecuentes son el carbono 12, el Carbono 13 y el carbono 14.

IONES

Un ion es un átomo o grupo de átomos que adquiere carga positiva o negativa, producto de la transferencia de electrones.

Un átomo neutro puede aceptar o ceder electrones. Según esto, se forman los cationes y aniones.

CATIÓN

Un catión se forma cuando un átomo neutro cede uno o más electrones. Queda entonces con carga positiva, es decir, posee una mayor cantidad de protones en su núcleo que de electrones girando alrededor de él.

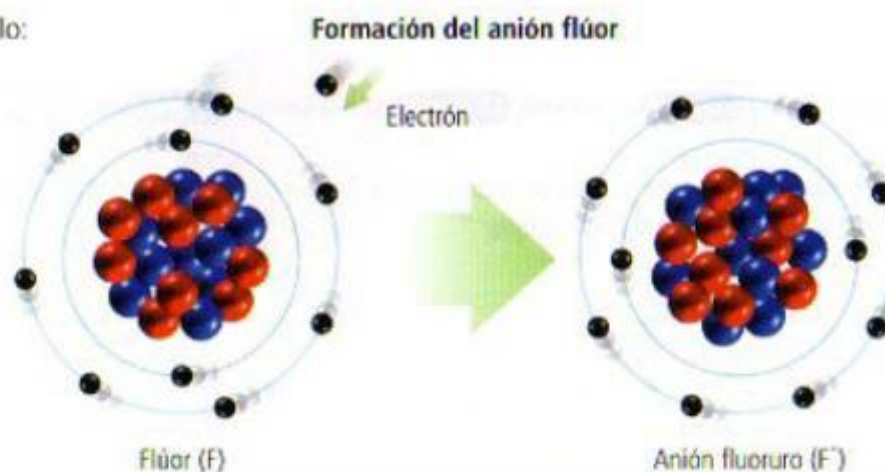
Por ejemplo:



ANIÓN

Un anión se forma cuando un átomo neutro acepta uno o más electrones. Queda entonces con carga negativa, es decir, posee una mayor cantidad de electrones girando alrededor de él que protones en su núcleo.

Por ejemplo:



MODELO ATÓMICO ACTUAL

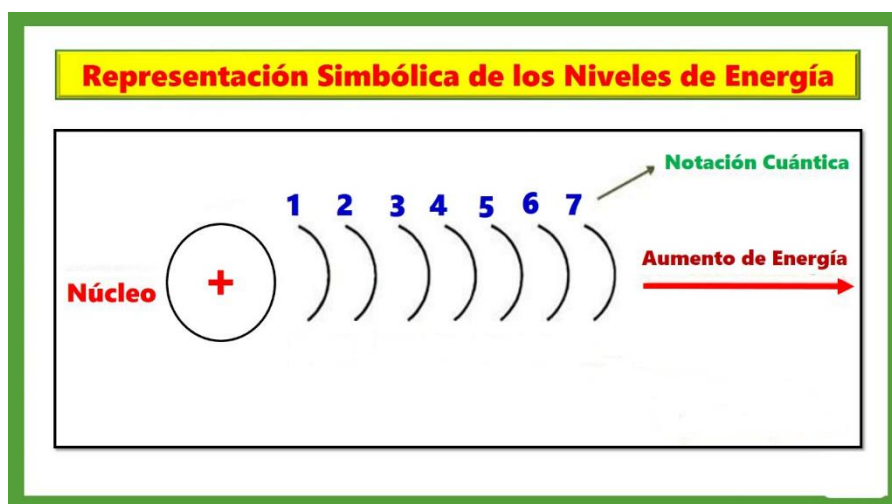
El modelo atómico actual, también conocido como el modelo atómico cuántico, se basa en los principios de la mecánica cuántica y ha evolucionado a lo largo del tiempo a medida que nuestra comprensión de la estructura del átomo se ha refinado. Aquí se presenta una descripción general del modelo atómico actual:

1 - NÚCLEO: En el centro del átomo se encuentra un núcleo denso y compacto compuesto principalmente por protones y neutrones. Los protones tienen carga positiva y los neutrones son eléctricamente neutros. La mayoría de la masa del átomo se concentra en el núcleo.

2 - ELECTRONES: Los electrones son partículas de carga negativa que orbitan alrededor del núcleo en regiones tridimensionales de alta probabilidad llamadas orbitales. Los electrones no siguen trayectorias definidas como en el modelo de Bohr, sino que están descritos por funciones de onda cuánticas que representan la probabilidad de encontrar un electrón en una ubicación particular alrededor del núcleo.

3 - ORBITALES: Los orbitales son regiones del espacio alrededor del núcleo donde existe una alta probabilidad de encontrar un electrón.

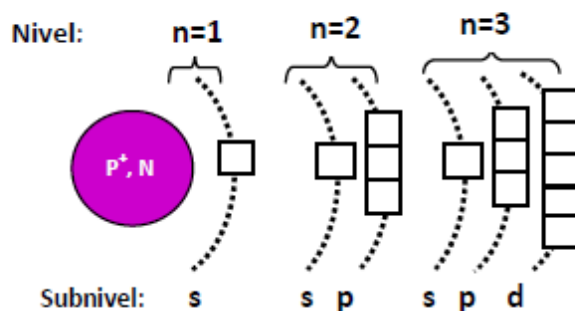
Estos orbitales están organizados en **NIVELES DE ENERGÍA**, que se numeran desde el más cercano al núcleo (nivel 1) hasta el más alejado (nivel 7).



Cada nivel energético se divide en subniveles. Los subniveles se representan por las letras minúsculas: **s**, **p**, **d** y **f** y tienen una cantidad determinada de orbitales:

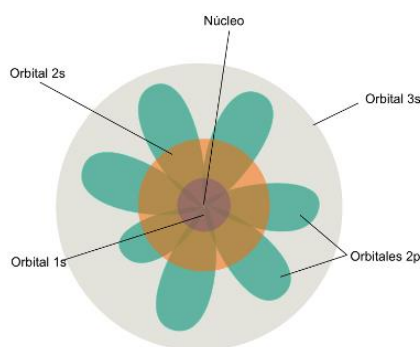
Subnivel	Nº de Orbitales	Representación de los orbitales (Casillas Cuánticas)
(s)	1	<input type="checkbox"/>
(p)	3	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
(d)	5	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
(f)	7	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Cada orbital se representa mediante una casilla cuántica:



Según lo indicado en el esquema podemos concluir que:

- En el nivel **n=1**, hay 1 subnivel denominado **s**, simplificado sería: **1s**
- En el nivel **n=2**, hay 2 subniveles denominados **s** y **p**, simplificado sería: **2s** y **2p**
- En el nivel **n=3**, hay 3 subniveles denominados **s**, **p** y **d**, simplificado sería: **3s**, **3p** y **3d**



CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA

La Configuración Electrónica de los elementos es la disposición de todos los electrones de un elemento en los niveles y subniveles energéticos (orbitales). El llenado de estos orbitales se produce en orden creciente de energía, es decir, desde los orbitales de menor energía hacia los de mayor energía.

Recordemos que los orbitales son las regiones alrededor del núcleo de un átomo donde hay mayor probabilidad de encontrar los electrones.

¿CÓMO SE ESCRIBE LA CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA?

La Configuración Electrónica se escribe ubicando la totalidad de los electrones de un átomo en sus orbitales o subniveles de energía.

Recordemos que existen 7 niveles de energía: 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7. Y cada uno de ellos tiene, a su vez, hasta 4 subniveles de energía denominados s, p, d y f.

Así, el nivel 1 contiene solamente al subnivel s; el nivel 2 contiene subniveles s y p; el nivel 3 contiene subniveles s, p y d; y los niveles 4 a 7 contienen subniveles s, p, d y f.

Para escribir configuraciones se debe.

- Buscar el número de electrones que tiene el átomo, es decir, su Z.
- Ubicar los electrones en cada uno de los niveles de energía, comenzando por el más cercano al núcleo ($n=1$), según la **REGLA DE LAS DIAGONALES**.
- Respetar la capacidad máxima de cada subnivel.

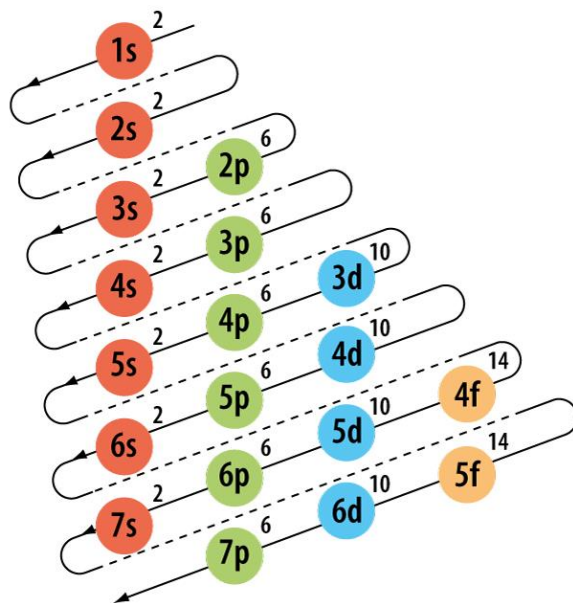
¿Cuál es la cantidad máxima de electrones que puede alojar cada subnivel?

- El subnivel s aloja un máximo de 2 electrones.
- El subnivel p aloja un máximo de 6 electrones.
- El subnivel d aloja un máximo de 10 electrones.
- El subnivel f aloja un máximo de 14 electrones.

¿CÓMO SE UTILIZA EL DIAGRAMA DE MOELLER O REGLA DE LAS DIAGONALES?

El diagrama de Moeller o Regla de las diagonales se utiliza para recordar el orden de llenado de los orbitales atómicos. Es, simplemente, una regla mnemotécnica.

Es la siguiente:



EJEMPLO: Escribir la Configuración Electrónica del Manganeso (Mn):

PASO 1: Lo primero que debemos conocer es el Número Atómico (Z) del elemento en cuestión, en este caso, el Manganeso el cual nos indica la cantidad de protones.

Al tratarse de un átomo neutro, la cantidad de protones será igual a la cantidad de electrones.

PASO 2: El siguiente paso será ubicar la totalidad de los electrones en los orbitales correspondientes utilizando la Regla de las Diagonales.



Veamos: El Manganeso (Mn) tiene un número atómico $Z=25$, es decir, que tiene 25 protones y 25 electrones.

Siguiendo la Regla de las Diagonales escribimos la configuración electrónica (CE) del Mn de la siguiente manera:



La suma de todos los electrones debe ser 25 en este ejemplo: $2+2+6+2+6+2+5= 25$

Según se observa en la configuración electrónica, el átomo de MANGANESO posee:

- En el nivel de energía 1, subnivel s, hay 2 electrones. } En n=1 hay en total 2e-
- En el nivel de energía 2, subnivel s, hay 2 electrones. }
- En el nivel de energía 2, subnivel p, hay 6 electrones. } En n=2 hay en total 8e-
- En el nivel de energía 3, subnivel s, hay 2 electrones. }
- En el nivel de energía 3, subnivel p, hay 6 electrones. }
- En el nivel de energía 3, subnivel d, hay 5 electrones. } En n=3 hay en total 13e-
- En el nivel de energía 4, subnivel s, hay 2 electrones. } En n=4 hay en total 2e-

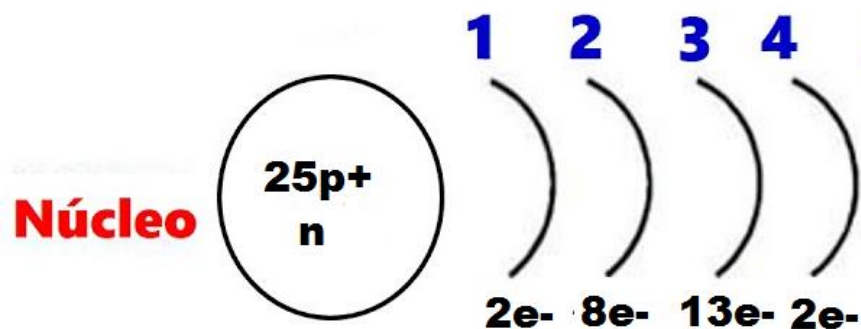


TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS

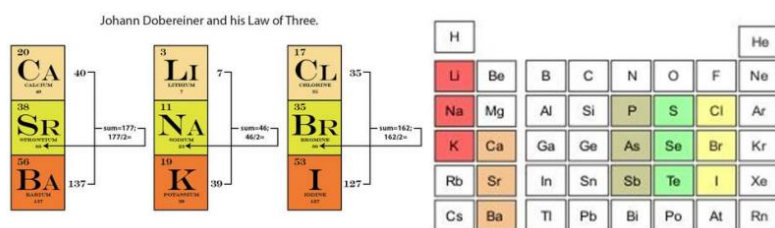
En el año 1830 ya se habían descubierto el 50% de los elementos químicos conocidos en la actualidad; sus propiedades físicas y químicas y sus combinaciones con otros elementos para formar compuestos habían sido estudiadas por muchos químicos. Sin embargo, era necesario organizar toda esta información de manera clara. A lo largo de este tema hablaremos de cómo se llegó a la clasificación actual basada en la periodicidad de algunas propiedades de los elementos químicos.

HISTORIA DE LA TABLA PERIÓDICA

Primeras Ideas De Clasificación:

■ Tríadas De Döbereiner


En 1829, el químico alemán Johann W. Döbereiner (1780-1849) observó que había grupos de tres elementos que tenían propiedades físicas y químicas muy parecidas o mostraban un cambio gradual en sus propiedades. Con base en sus observaciones clasificó los elementos en grupos de a tres y los llamó tríadas. Mostró también que el peso atómico del elemento central de cada tríada era aproximadamente el promedio aritmético de los pesos de los otros dos.



■ Octavas De Newlands

En 1864, el inglés Johan Alexander Newlands (1838-1889) ordenó los elementos conocidos de acuerdo con sus pesos atómicos crecientes; observó que después de ubicar siete elementos, en el octavo se repetían las propiedades químicas del primero. Newlands llamó a esta organización la ley de las octavas; de esta manera quedaron en el mismo grupo (columna), el litio, el sodio y el potasio; el berilio, el magnesio y el calcio; el oxígeno y el azufre, etc., que tienen propiedades similares.

Gracias a sus observaciones, Newlands ordenó los elementos en grupos y períodos, pero este ordenamiento presentó un problema: mientras algunos grupos tenían elementos con propiedades muy parecidas, otros tenían elementos con propiedades completamente diferentes.



Ley de las octavas de Newlands						
1	2	3	4	5	6	7
Li 6,9	Be 9,0	B 10,8	C 12,0	N 14,0	O 16,0	F 19,0
Na 23,0	Mg 24,3	Al 27,0	Si 28,1	P 31,0	S 32,1	Cl 35,5
K 39,0	Ca 40,0					

■ La Tabla Periódica De Mendeleiev

En 1869 los químicos Ivanovich Dimitri Mendeleiev (1834- 1907) y Lothar Meyer (1830-1895), publicaron por separado tablas periódicas prácticamente coincidentes, en las que clasificaban los 63 elementos conocidos hasta esa fecha (entre 1830 y 1869 se descubrieron ocho nuevos elementos).

La clasificación de Mendeleiev hacía especial énfasis en las propiedades químicas de los elementos; mientras que Meyer hacía hincapié en las propiedades físicas.

Mendeleiev, que fue el primero en dar a conocer su tabla periódica, organizó los elementos en orden creciente de sus pesos atómicos en filas y columnas de modo que los elementos que quedaban en la misma fila tenían propiedades semejantes. Lo ingenioso de la idea de este científico era que las filas no tenían todas la misma longitud, pero en cada una de ellas existía una analogía gradual de las propiedades de los elementos. Por otro lado, no dudó en dejar espacios en la tabla, en invertir elementos e incluso llegó a predecir con éxito las propiedades de los elementos que algún día ocuparían los espacios vacíos.

Mendeleiev resumió su descubrimiento estableciendo su **ley periódica**, que dice: *Las propiedades de los elementos químicos no son arbitrarias, sino que varían con el peso atómico de una manera periódica.*

Row	Group I — R ₂ O	Group II — RO	Group III — R ₂ O ₃	Group IV RH ₄ RO ₂	Group V RH ₃ R ₂ O ₅	Group VI RH ₂ RO ₃	Group VII RH R ₂ O ₇	Group VIII — RO ₄
1	H = 1							
2	Li = 7	Be = 9.4	B = 11	C = 12	N = 14	O = 16	F = 19	
3	Na = 23	Mg = 24	Al = 27.3	Si = 28	P = 31	S = 32	Cl = 35.5	
4	K = 39	Ca = 40	— = 44	Ti = 48	V = 51	Cr = 52	Mn = 55	Fe = 56, Co = 59, Ni = 59, Cu = 63
5	(Cu = 63)	Zn = 65	— = 68	— = 72	As = 75	Se = 78	Br = 80	
6	Rb = 85	Sr = 87	?Yt = 88	Zr = 90	Nb = 94	Mo = 96	— = 100	Ru = 104, Rh = 104, Pd = 106, Ag = 108
7	(Ag = 108)	Cd = 112	In = 113	Sn = 118	Sb = 122	Te = 125	I = 127	
8	Cs = 133	Ba = 137	?Di = 138	?Ce = 140				
9								
10			?Er = 178	?La = 180	Ta = 182	W = 184		Os = 195, Ir = 197, Pt = 198, Au = 199
11	(Au = 199)	Hg = 200	Tl = 204	Pb = 207	Bi = 208			
12				Th = 231		U = 240		

Tabla Periódica de Mendeleiev

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
H 1.01									
Li 6.94	Be 9.01	B 10.8	C 12.0	N 14.0	O 16.0	F 19.0			
Na 23.0	Mg 24.3	Al 27.0	Si 28.1	P 31.0	S 32.1	Cl 35.5			
K 39.1	Ca 40.1		Ti 47.9	V 50.9	Cr 52.0	Mn 54.9	Fe 55.9	Co 58.9	Ni 58.7
Cu 63.5	Zn 65.4			As 74.9	Se 79.0	Br 79.9			
Rb 85.5	Sr 87.6	Y 88.9	Zr 91.2	Nb 92.9	Mo 95.9		Ru 101	Rh 103	Pd 106
Ag 108	Cd 112	In 115	Sn 119	Sb 122	Te 128	I 127			
Ce 133	Ba 137	La 139		Ta 181	W 184		Os 194	Ir 192	Pt 195
Au 197	Hg 201	Tl 204	Pb 207	Bi 209					
			Th 232		U 238				

TABLA PERIÓDICA ACTUAL

En 1913, Henry G. J. Moseley. La actual tabla periódica tiene las siguientes características:

- El orden de los elementos se hace desde menor a mayor número atómico (Z).
- Los elementos aparecen agrupados en filas y columnas. Las filas o períodos se disponen en líneas horizontales y las columnas o grupos, en líneas verticales.
- La ubicación de los elementos en los grupos se ha hecho de acuerdo a la configuración electrónica del nivel más externo, estas ayudan a explicar la repetición de las propiedades físicas y químicas de los elementos.
- En la tabla periódica se encuentran los siguientes datos de los elementos:

Masa atómica	← 55.845	26	→ Número atómico
Energía de ionización	← 762.5	1.83	→ Electronegatividad
Símbolo químico	← Fe		→ Estados de oxidación
Nombre	← Hierro		+6
Configuración electrónica	← [Ar] 3d ⁶ 4s ²		+5
			+4
			+3
			+2
			+1
			-1
			-2

Los Períodos

Las filas horizontales se denominan períodos. En total la tabla tiene 7 periodos que están numerados de manera creciente de arriba hacia abajo, desde 1 a 7.

Las propiedades de los elementos de un período cambian de manera progresiva al recorrer la tabla.

Los Grupos

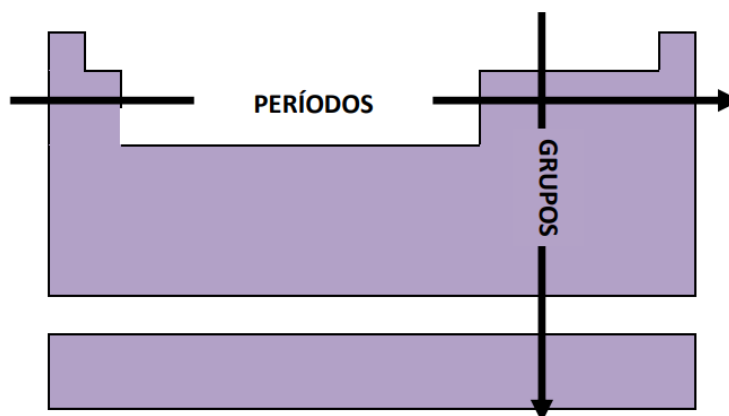
Los grupos son las columnas de la tabla periódica. Existen 18 grupos diferentes, enumerados del 1 al 18, cada uno de los cuales agrupa un número variable de elementos químicos.

Las propiedades físicas y químicas de los elementos de un grupo son **semejantes**.

Los elementos de cada grupo presentan un mismo número de electrones en su último nivel de energía, razón por la cual presentan propiedades químicas similares.

Coexisten dos maneras de referirse a los grupos: una de ellas los numera de 1 a 18 y van a través de toda la tabla, de izquierda a derecha. La otra utiliza números romanos del I al VIII, subdividiendo la tabla en dos tipos de grupos, los A y los B. Los grupos A se denominan representativos, mientras que con la letra B se designa a los elementos que ocupan el bloque central de la tabla periódica llamados elementos de transición.

Grupos y períodos de la tabla periódica



	GRUPOS																	
	1 IA											18 VIIIA						
	2 IIA											13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA		
P E R I O D O S	1		3 IIIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8 ↓VIII B	9	10	11 IB	12 IIB						
	2																	
	3																	
	4																	
	5																	
	6																	
	7																	
	8																	
	6																	
	7																	

Algunos grupos de los elementos representativos tienen nombres característicos que hacen referencia a sus propiedades u origen; otras, reciben el nombre del elemento inicial del grupo:

La Tabla Periódica

1 1A	2 2A	Metales de transición										13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	18 8A
1 H 1.00794	2 He 4.00260	3 Li 6.941	4 Be 9.01218	5 B 10.811	6 C 12.011	7 N 14.0067	8 O 15.9994	9 F 18.9984	10 Ne 20.1797	11 Na 22.9898	12 Mg 24.3050	13 Al 26.9815	14 Si 28.0855	15 P 30.9738	16 S 32.066	17 Cl 35.4527	18 Ar 39.948
19 K 39.0983	20 Ca 40.078	21 Sc 44.9559	22 Ti 47.88	23 V 50.9415	24 Cr 51.9961	25 Mn 54.9381	26 Fe 55.847	27 Co 58.9332	28 Ni 58.693	29 Cu 63.546	30 Zn 65.39	31 Ga 69.723	32 Ge 72.61	33 As 74.9216	34 Se 78.96	35 Br 79.904	36 Kr 83.80
37 Rb 85.4678	38 Sr 87.62	39 Y 88.9059	40 Zr 91.224	41 Nb 92.9064	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.07	45 Rh 102.906	46 Pd 106.42	47 Ag 107.868	48 Cd 112.411	49 In 114.818	50 Sn 118.710	51 Sb 121.757	52 Te 127.60	53 I 126.904	54 Xe 131.29
55 Cs 132.905	56 Ba 137.327	57 *La 138.906	72 Hf 178.49	73 Ta 180.948	74 W 183.84	75 Re 186.207	76 Os 190.23	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.967	80 Hg 200.59	81 Tl 204.383	82 Pb 207.2	83 Bi 208.980	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra 226.025	89 †Ac 227.028	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (264)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 (269)	111 (272)	112 (272)						118 (293)
*Lanthanide series		58 Ce 140.115	59 Pr 140.908	60 Nd 144.24	61 Pm (145)	62 Sm 150.36	63 Eu 151.965	64 Gd 157.25	65 Tb 158.925	66 Dy 162.50	67 Ho 164.930	68 Er 167.26	69 Tm 168.934	70 Yb 173.04	71 Lu 174.967		
†Actinide series		90 Th 232.038	91 Pa 231.036	92 U 238.029	93 Np 237.048	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)		

CLASIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA TABLA PERIÓDICA

En la TP, los elementos químicos se clasifican siguiendo la *Ley Periódica Moderna*. Esta ley propone el criterio de ordenamiento de los elementos químicos con base en el número atómico y se enuncia de la siguiente manera: "Cuando los elementos se ponen en orden de sus números atómicos, sus propiedades físicas y químicas muestran tendencias periódicas".

Así, los 118 elementos que forman la Tabla Periódica actual se distribuyen en columnas (denominadas "grupo") y filas (denominadas "periodos") y están divididos en tres grandes categorías: **Metales**, **Metaloides (Semimetales)** y **No Metales**.

		GRUPO																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
PERÍODO	1	1 H																	2 He
	2	3 Li	4 Be										5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne	
	3	11 Na	12 Mg	Metales			Semimetales			No metales			13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar	
	4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
	5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
	6	55 Cs	56 Ba	*	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
	7	87 Fr	88 Ra	**	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og
119 Uun																			
* Lantánidos		57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu			
* Actínidos		89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr			

Algunas propiedades físicas y químicas de metales y no metales

METALES	NO METALES
<ol style="list-style-type: none"> 1. Elevada conductividad eléctrica. 2. Alta conductividad térmica. 3. Color gris metálico o brillo plateado* 4. Casi todos son sólidos # 5. Maleables (pueden laminarse para formar placas) 6. Dúctiles (se pueden formar alambres con ellos) 7. Forman compuestos iónicos con los no metales 8. Forman cationes 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mala conductividad eléctrica (excepto el carbono en forma de grafito) 2. Buenos aislantes térmicos (excepto el carbono en forma de diamante) 3. Sin brillo metálico 4. Sólidos líquidos y gaseosos 5. Quebradizos en estado sólido 6. No dúctiles 7. Forman compuestos iónicos con los metales y compuestos moleculares con los no metales 8. Forman aniones

(*) Excepto cobre y oro.

(#) Excepto mercurio; el cesio y el galio se funden en la mano con protección.



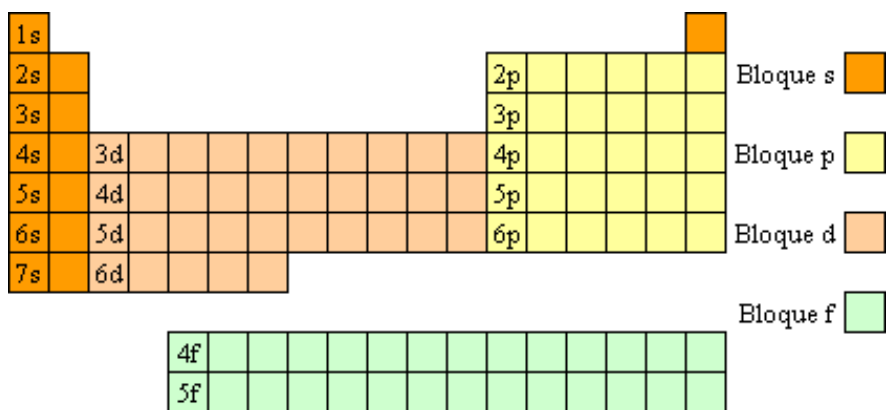
■ Azufre



■ Nitrogeno



■ Oxígeno



1) Los elementos del bloque "s" y del bloque "p" son denominados **ELEMENTOS REPRESENTATIVOS**.

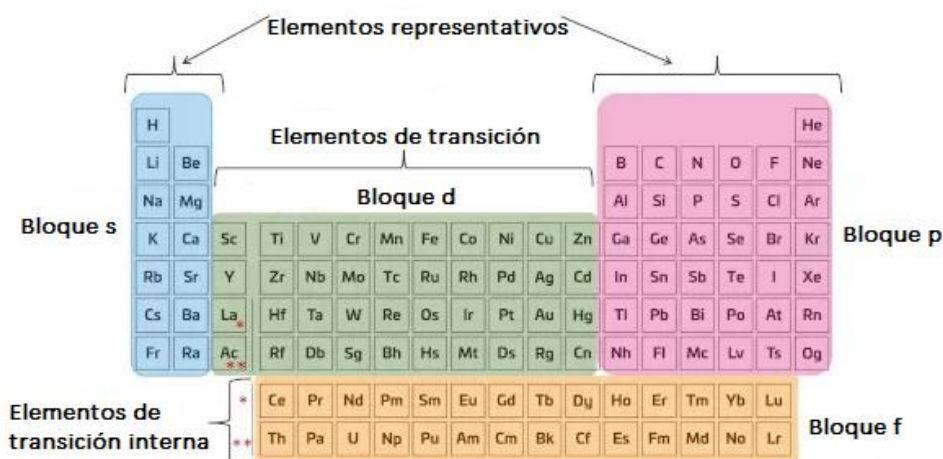
Son aquellos cuyo último electrón se aloja en un orbital s ó p respectivamente. El bloque s agrupa los elementos de los grupos 1 y 2 y el p seis grupos (13, 14, 15, 16, 17 y 18).

2) Los elementos del bloque "d" son denominados **ELEMENTOS DE TRANSICIÓN**

Son los elementos cuyo último electrón se aloja en un orbital d. Agrupan los elementos de los grupos centrales, del 3 al 12, para dar un total de 10 grupos.

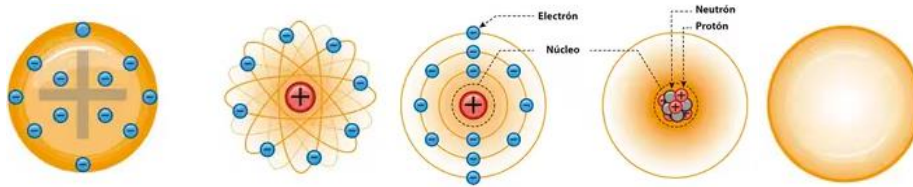
3) Los elementos del bloque "f" son denominados **ELEMENTOS DE TRANSICIÓN INTERNA**.

Son aquellos cuyo último electrón se aloja en un orbital f. Comprende dos series de 14 elementos cada una de ellas, que reciben el nombre del elemento que las precede en su periodo: Lantánidos (orbital 4f) y Actínidos (orbital 5f).



ACTIVIDADES- UNIDAD 3

1 - Según las siguientes representaciones gráficas, identifica a que modelo atómico corresponde



2 - Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas. Justifica tu respuesta en el último caso.

Teoría de Dalton

- a - Dalton propuso que los átomos son indivisibles.
- b - Dalton postuló que los átomos de un elemento pueden transformarse en átomos de otro elemento durante una reacción química.
- c - Dalton afirmó que los átomos están formados por un núcleo central cargado positivamente rodeado por electrones en órbita.
- d - Según Dalton, los átomos de un elemento son idénticos entre sí en masa y propiedades.

Modelo de Thomson

- a - Thomson descubrió la existencia del electrón.
- b - En el modelo de Thomson, los átomos se consideran esferas sólidas e indivisibles.
- c - Según el modelo de Thomson, los electrones tienen carga positiva.
- d - El modelo de Thomson no tiene en cuenta la presencia de un núcleo en el átomo.
- e - Según el modelo de Thomson, los electrones tienen una carga negativa y se encuentran incrustados en una esfera de carga positiva.

Modelo de Rutherford

a - Según el modelo de Rutherford, el núcleo atómico tiene una carga negativa.

b - Según el modelo de Rutherford, los átomos son en su mayoría espacios vacíos.

c - Rutherford demostró mediante el experimento de la lámina de oro que los átomos tienen un núcleo central cargado positivamente.

d - En el modelo de Rutherford, los electrones orbitan alrededor del núcleo en órbitas definidas.

Modelo de Bohr

a - Bohr postuló que los electrones solo pueden emitir o absorber energía en cantidades discretas al cambiar de órbita.

b - En el modelo de Bohr, los electrones orbitan alrededor del núcleo en órbitas fijas y bien definidas.

c - De acuerdo con el modelo de Bohr, los electrones pueden ocupar cualquier órbita alrededor del núcleo sin restricciones.

d - Si el electrón absorbe suficiente energía externa. Puede pasar a un nivel de mayor energía. Se dice que el átomo está en su estado fundamental.

3 - Las siguientes afirmaciones corresponden a descripciones de los modelos atómicos de Thomson, Rutherford y Bohr. Indica cual corresponde a cada uno colocando la inicial del apellido del creador del modelo (T,R o B)

a - La carga positiva y la masa del átomo están concentradas en una zona central llamada núcleo.

b - El átomo es una esfera sólida de materia cargada positivamente en la cual se insertan los electrones de carga negativa.

c - Los electrones se mueven alrededor del núcleo tal como los planetas lo hacen alrededor del Sol.

d - Los electrones solo pueden encontrarse en determinados niveles de energía.

e - Los electrones solo emiten energía cuando se mueven de una órbita de mayor energía a una de menor energía.

4 - Completar el siguiente cuadro, considerando todos los átomos eléctricamente neutros:

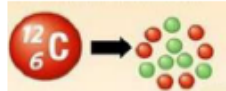


Símbolo	Nombre del Elemento	Número atómico	Número másico	Cantidad de protones	Cantidad de neutrones	Cantidad de electrones
Ca		20			20	
Ne				10	10	
	Cobre	29	64			
	Cinc				35	30
Mn			55		30	
P				15	16	
	Litio		6			3
Ag		47			61	
Na		11			12	

5 - Busque en la TP el símbolo de los siguientes elementos químicos y complete el siguiente cuadro:

Elemento	Símbolo
Litio	
Magnesio	
Cloro	
Zinc	
Flúor	
Azufre	
Oxígeno	
Cadmio	
Aluminio	
Cobalto	

Elemento	Símbolo
Sodio	
Níquel	
Francio	
Calcio	
Bario	
Helio	
Hidrogeno	
Kriptón	
Iodo	
Arsénico	

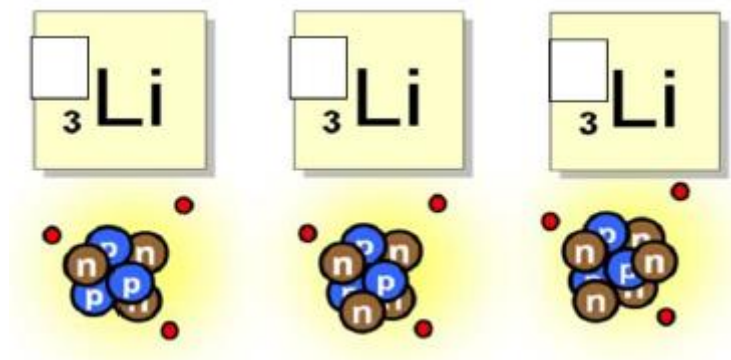
6 - Completa la tabla con la cantidad de protones, electrones y neutrones de los siguientes isotopos.

Isotopo	Protones	Electrones	Neutrones
			
			
			

7 - Dado el esquema del átomo de litio responda:

a) ¿Cuál es el número másico de cada uno de los átomos?, complete en el recuadro.

b) ¿En qué se diferencian los átomos, por qué?



8 - Realiza la configuración electrónica y representación gráfica a través del modelo de Bohr de los siguientes elementos.

Fe (Z=26) Al (Z=13) Ba (Z=56) B (Z=5) K (Z=19) Cl (Z=17) As (Z=33).

9 - Marca con una X al científico que produjo cada uno de los siguientes hechos.

a - Agrupó los elementos en tríadas

- Mendeleiev
- Newlands
- Dobereiner

b - Agrupó los elementos en octavas

- Meyer
- Newlands
- Dobereiner

Colegio del prado

c - Organizó los elementos en una tabla según sus números atómicos

- Moseley
- Mendeleiev
- Meyer

d - Organizó los elementos en una tabla según sus masas atómicas

- Dobereiner
- Mendeleiev
- Newlands

10 - Le doy las siguientes propiedades de un elemento químico muy conocido. Lea atentamente y descubra que elemento es

- *Este elemento es de color amarillo fuerte, de olor desagradable y arde con llama azul. Está presente en la corteza terrestre y en zonas volcánicas aparece en "estado nativo" (sin combinarse con otros elementos).*
- *Es muy importante para nuestro organismo ya que es necesario para la síntesis de proteínas. Su ingesta mejora la función del hígado, alivia los dolores reumáticos, regula los niveles de glucosa en sangre y muchos beneficios más.*
- *Está presente en alimentos tales como el ajo, la cebolla y el brócoli.*
- *Se usa como fertilizante y también en la fabricación de pólvora, laxantes, fósforos e insecticidas.*

Pista: "Se lo puede comprar en farmacias en forma de barra"

a-¿Cuál es este elemento?

b- Una vez que lo haya identificado indique su:

Símbolo químico..... Número atómico.....

Clasificación..... Masa atómica.....

Grupo..... Cantidad de protones.....

Periodo..... Cantidad de electrones.....

Configuración electrónica

11 - El estroncio es un elemento que da color rojo brillante a los fuegos artificiales.

- ¿En qué grupo se encuentra?
- ¿Cuál es el nombre de esta familia química?
- Para el mismo grupo, ¿qué elemento está en el período 3?
- ¿Qué metal alcalino, halógeno y gas noble están en el mismo período que el estroncio?

12 - Con la ayuda de la tabla periódica, completa el cuadro respecto a la ubicación de los elementos.

Elemento	Símbolo	Grupo	Período
Calcio			
	N		
Carbono			
		VI A	2
		I B	5

13 - Indica si cada uno de los siguientes elementos es un metal, no metal o metaloide.

- | | | |
|------------|-------------|-------------|
| a. Carbono | b. Arsénico | c. Aluminio |
| d. Oxígeno | e. Cloro | f. Litio |

14 - De los elementos Ca, Br, Kr, cuál:

- es un gas noble
- es un no metal.
- se encuentra en el grupo 2, período 4.

15 - Para cada par de los siguientes elementos: Ar y K; Ca y Sr; K y Cl, indica cuál presenta:

- mayor masa
- menor número atómico.

16 - Complete la información con ayuda de la TP

Nombre del Elemento	Símbolo	Niveles de Energía	Electrones en el último Nivel de Energía	Periodo	Grupo	Tipo de Elemento (según grupo)	Bloque que ocupa
Cadmio		5	2				d
	Co			4	VIII B	Transición	
	Mn	4			VII B		
Sodio				3	I A		
	Ag	5	1				d
Aluminio			3	3		Representativo	
	Bi			6	V A		
	Ba			6	II A		
Neón		2	8				p
Actinio			3	7		Transición	

17 - En la siguiente tabla ubica a los grupos de los metales en amarillo, los no metales en verde y los metaloides en naranja.

18 - En la tabla periódica señala los bloques en que se divide la tabla periódica de acuerdo a la configuración electrónica de los elementos. Utiliza colores diferentes para distinguirlos.