

A glowing, textured sphere with blue energy lines radiating from it, set against a dark, starry background. The sphere has a complex, crystalline or molecular structure with colors ranging from red to yellow. The energy lines are bright blue and form a complex, web-like pattern around the sphere.

# QUÍMICA Y MATERIA

Por: Zulmy de Prera

# Índice

Introducción  
3

Masa y peso  
12

Volumen  
14

Densidad  
21

Glosario  
26

Evaluación  
27

Definiciones  
28

Respuestas  
30

Creo que empiezo a descubrir algunos de mis errores. Empezar por el principio y estudiar los conceptos básicos, me ha ayudado a ver las cosas desde otro punto de vista.

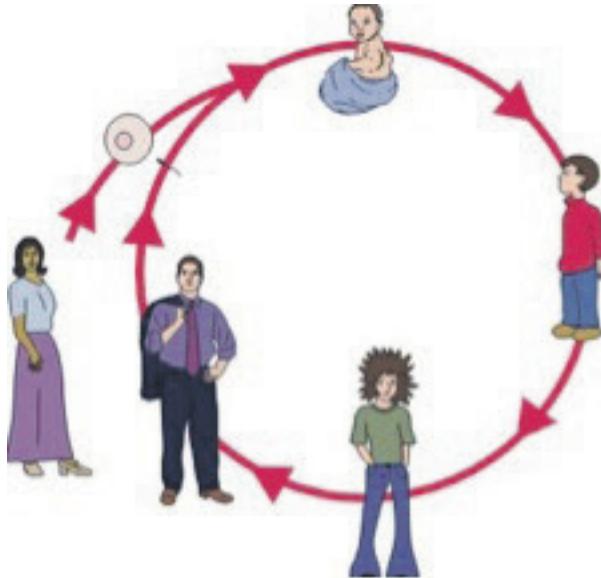
Se me han abierto los ojos para un montón de ideas.

Imagina que no sólo tengo que fabricar jabones y perfumes, si tengo el equipo necesario, incluso podría hacer detergentes, agua destilada.....incluso plásticos o cosméticos.

Claro que ahora entiendo que antes de correr, hay que empezar por caminar. Ya leí sobre las generalidades de la Química y tengo una idea más clara acerca de su gran área de alcance. Si me preparo lo suficiente y llego a manejar algunos otros conceptos, estoy segura que cada día estaré más cerca del éxito.

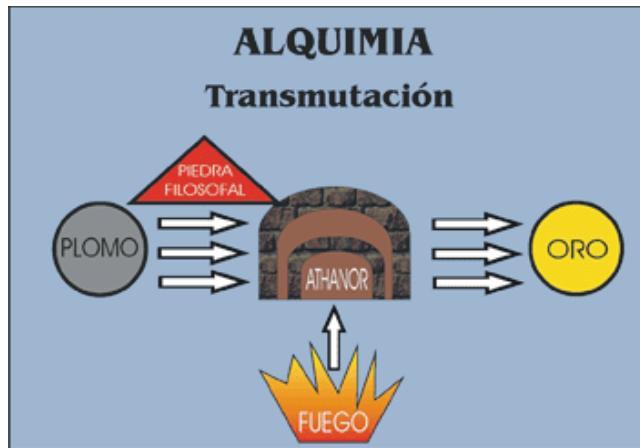
Como dijo Muhamed Alí: "para ser un gran campeón, tienes que creer que eres el mejor. Si no es así.....pretende serlo!"

Tu vida, la mía y la de todos los seres humanos tienen algo en común. Desde niños nos desarrollamos en la vida y en el ambiente escolar. En forma similar, la Química ha llevado un proceso a través del tiempo, hasta la época actual.



Los inicios de la química son tan antiguos como el momento del gran estallido, el Big Bang. También podemos mencionar un momento vital para la humanidad: El descubrimiento del fuego, que llevó inicialmente a la modificación de los

alimentos, y en el proceso del cocimiento o asado, ya había un cambio químico. O, más tarde con el descubrimiento y utilización del metal para formar herramientas. ¿Recuerdas el famoso descubrimiento de la rueda?



Ha habido química desde todos los tiempos. Una de las etapas más interesantes, llena de historias de aventuras y fantasía es la época de la alquimia.

Se conoce como alquimia, al proceso químico que pretendía convertir los metales en oro. La época en que

la Química estuvo dominada por los alquimistas ocurre durante el siglo XVI d.C.

Es la época de la búsqueda de la famosa piedra filosofal, una sustancia que según los alquimistas, estaba dotada de propiedades extraordinarias, como capacidad de convertir los metales vulgares en oro. Imagina con cuánto esfuerzo la buscaron!!!

En los procesos de investigación y observación para convertir los metales en oro, se desarrolló nuevos productos químicos, métodos para la separación de elementos químicos, y se conoció muchos elementos.

Ya estamos hablando de elementos, creo que nos hemos adelantado un poco. Primero hablemos de la materia.

Observa a tu alrededor. Todo lo que te rodea es materia, tú mismo eres materia.

En realidad, materia es todo aquello que puedes percibir con los sentidos, ver, oler, saborear, tocar, escuchar, pero, cada cosa está formada de diferentes elementos y tiene diferentes formas y estados.



En este libro, tendrás oportunidad de conocer la materia, sus estados, sus propiedades y clasificación. Pero antes hagamos un breve paseo por la historia.

495 – 435 a.C	Filósofo griego Empédocles de Aciagas	La materia compuesta por cuatro elementos: Agua, fuego, aire, tierra.
	Demócrito de Abdera	La materia está compuesta por partículas llamadas átomos, y que algunas sustancias estaban compuestas por diversos átomos o combinaciones y pensaba que una sustancia podía convertirse en otra por las combinaciones de sus átomos.
Actualidad	Aportaciones de Lavoisier, Dalton, Thomson,, Rutherford, Bohr, Schrodinger y Einstein entre otros científicos	Han conducido a un conocimiento de la materia hasta los modelos atómicos actuales.

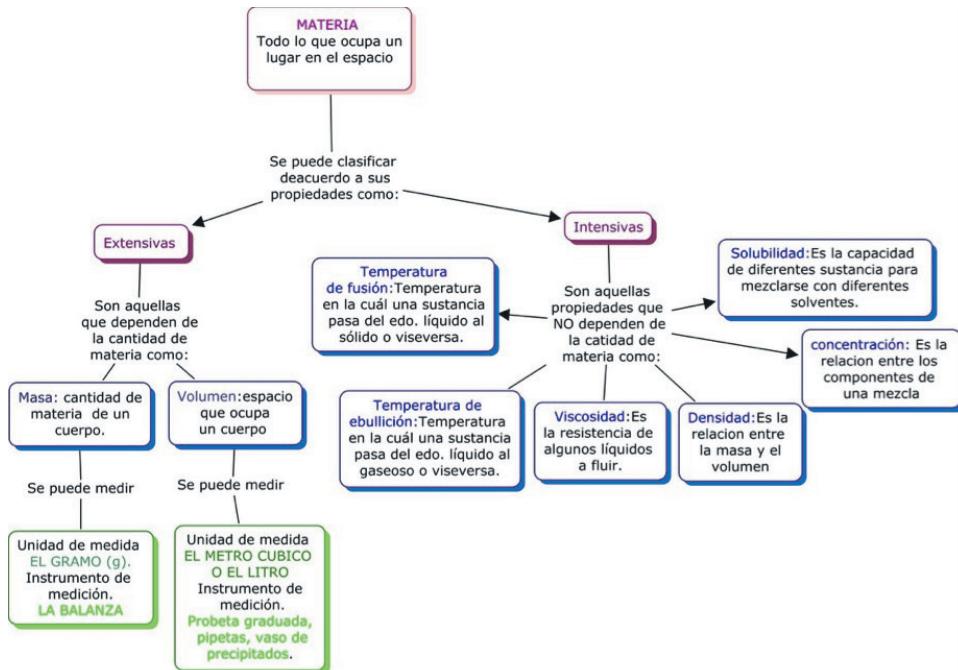
Se define materia entonces, como todo aquello que ocupa un lugar en el espacio y que tiene masa e inercia. La inercia es la propiedad de los cuerpos de permanecer en estado de reposo o movimiento hasta que una fuerza externa modifica su estado. No te preocupes por la inercia, eso le veremos más adelante.

Para poder comprender la materia, es necesario conocer sus propiedades. En términos generales, estas propiedades pueden ser: Color, olor, temperatura, presión, densidad, masa, peso, volumen, punto de ebullición, punto de fusión, corrosividad, poder calorífico, acidez, reactividad.

Dependiendo del estudio o experimento que estés haciendo, así serán las propiedades que te interesen en ese momento. En el cuadro de abajo, se han clasificado en propiedades extensivas y propiedades intensivas.

Las propiedades extensivas son aquellas que dependen de la cantidad de materia, como: La masa, peso y el volumen. También se les conoce como propiedades generales.

Las propiedades intensivas son aquellas que no dependen de la cantidad de materia, como: Temperatura de fusión, temperatura de ebullición, viscosidad, densidad, concentración, solubilidad. Dentro de esta clasificación se subdividen en físicas y químicas, dependiendo de la capacidad que tengan para transformarse en otra sustancia o de permanecer iguales.



Propiedades	Característica	Ejemplos
Físicas	No alteran la identidad de la materia	Color, estado físico, masa, volumen, punto de ebullición
Químicas	Capacidad de una sustancia para transformarse en otra	Combustión del carbón, reacción del hidrógeno y el oxígeno para producir agua
Intensivas	No varían con la cantidad presenta sustancia (masa)	Color, punto de ebullición, punto de fusión, densidad
Extensivas	Varían con la cantidad de sustancia	Peso, volumen, largo, ancho, masa, altura

ahora que ya tienes una visión bastante general, las iremos analizando paso a paso.

**Las propiedades extensivas** dependen de la cantidad de sustancia, ejemplo:

El volumen (espacio tridimensional que ocupa una sustancia)

Masa (la cantidad de materia de un objeto)

Peso (la masa del objeto que es atraída por la fuerza de la gravedad)

Longitud (la distancia entre dos puntos)

# Masa y Peso

La masa mide la cantidad de materia de un cuerpo y para ello utilizas una balanza. La unidad de medida en el SI (Sistema Internacional) es el kg (kilogramo). En el lenguaje común, cuando nos subimos a una pesa o balanza, decimos que nos estamos “pesando”. La realidad es que la lectura que obtenemos es la de nuestra masa. 100 libras de masa o 180 libras de masa!!!!!!



El peso ( $W$ , del inglés Weight), es la relación entre la masa y la fuerza de la gravedad. La fuerza de la gravedad de la Tierra, que ya estudiaste en cursos anteriores, es la fuerza que atrae a los objetos hacia el centro de la Tierra. En el sistema Internacional (SI) se mide Newtons, o sea,  $\text{kilogramo} \cdot \text{metro}/\text{segundo}^2$ .

$$W = m \times g$$

$g$  = aceleración de la gravedad (Las dimensionales son  $m / s^2$ )

$m$  = masa (Las dimensionales con  $kg$ )

La fuerza de la gravedad, y en consecuencia el peso  $w$ , depende del lugar en dónde se esté haciendo el análisis. Por ejemplo en la Luna hay un valor distinto de la fuerza de gravedad.

Ejemplo: Compara el peso de una substancia de masa = 10 kg en los siguientes ambientes

a) Tierra, donde  $g = 9.8 m / s^2$

b) Marte, donde  $g = 3.7 m / s^2$

c) Luna, donde  $g = 1.6 m / s^2$

d) En el espacio

La cantidad de materia, NO CAMBIA, la masa del objeto es la misma, permanece constante, entonces, al cambiar la  $g$ , el peso ( $W$ ), se modifica de la siguiente forma.

a) Tierra:  $W = (9.8 \frac{m}{seg^2})(10 kg) = 98 N$

b) Marte:  $W = (3.7 \frac{m}{seg^2})(10 kg) = 37 N$



Ahora tú, resuelve bajo el mismo concepto, c y d  
RESPUESTA c) 16 N; d) 0 N

Conclusión: La fuerza gravitacional o gravedad cambia de acuerdo al lugar en donde se mide. Por esto, una misma cantidad de masa no tiene el mismo peso en lugares con diferente altitud, por ejemplo, al alejarte del nivel del mar, o en otro planeta.

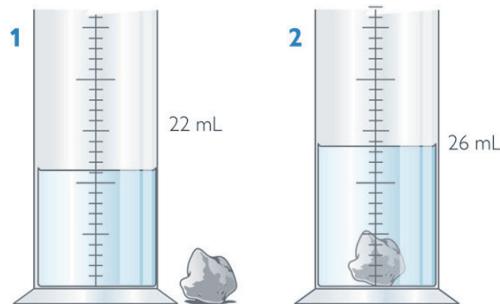
## Volumen

Volumen es la cantidad de espacio que ocupa un cuerpo. El volumen de los líquidos se calcula por medición en un recipiente graduado.

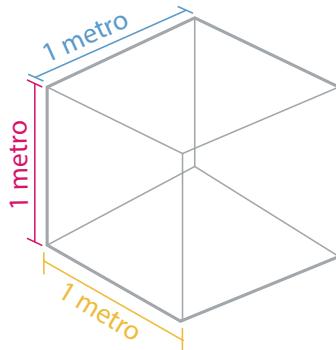
El volumen de los sólidos puede medirse de dos formas: Por diferencia de lecturas y por cálculo de medidas.



Por diferencia de lecturas: Se mide una determinada cantidad de líquido en un recipiente graduado (observación 1), luego se sumerge el cuerpo cuyo volumen se desea determinar, se observa el nuevo nivel a donde llega el líquido (observación 2) y se calcula la diferencia entre lo anotado en las observaciones 1 y 2. Esta medida constituye el volumen del sólido.



**Por cálculo de medidas:** Deben conocerse las longitudes de la figura, multiplicando largo por ancho por profundidad, o bien, el área por la profundidad. Para mayor detalle consultar el tema de cálculo de volúmenes de figuras geométricas.



**Las propiedades intensivas**, no dependen del volumen de la sustancia.

Ejemplo:

La densidad (relación entre masa y volumen. Dimensionales son g / ml)

El punto de congelación (la temperatura en la que una sustancia cambia del estado líquido al sólido)

El punto de ebullición (temperatura a la cual un líquido pasa del estado líquido al gaseoso)

La reactividad (capacidad de una sustancia de reaccionar con otra para producir una reacción química)

Maleabilidad (capacidad de un material para deformarse antes de fracturarse)

Conductividad (capacidad de una sustancia para conducir el flujo de electricidad)

También podrían considerarse como propiedades intensivas el color, el brillo y el olor.

## Punto de ebullición

Es la temperatura a la cual la presión de vapor de un líquido se iguala con la presión atmosférica.

Tenemos como ejemplo al agua, posee un punto de ebullición específico que sirve para distinguir de cualquier otra sustancia que pueda ser similar en apariencia.

## Punto de fusión

Es la temperatura a la cual los cuerpos en estado sólido pasan al estado líquido.

Podemos poner como ejemplo al hierro el cual tiene un punto de fusión de  $1539\text{ }^{\circ}\text{C}$

## Densidad

Esta propiedad no cambia su valor cuando aumenta o disminuye la cantidad de masa.

Por ejemplo. Se puede determinar la densidad del agua tomando una muestra de 1 gramo o una tonelada, el valor será el mismo, con el margen de error.

# Temperatura

Es una magnitud física que refleja la cantidad de calor, ya sea de un cuerpo, de un objeto o del ambiente.

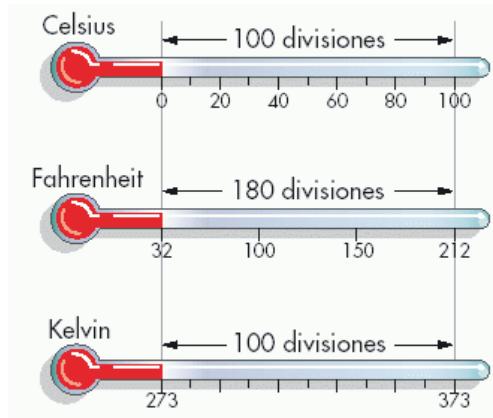
Así como las distancias las podemos medir en kilómetros o en pies, la masa en libras o en kilogramos, el tiempo en años o en segundos.....las temperaturas también las podemos medir en diferentes formas: Grados Fahrenheit, grados Celsius y Kelvin.

El sistema para medir la temperatura usado en Estados Unidos, es conocido como escala Fahrenheit. La escala Celsius, es usada en el resto del mundo y es parte del Sistema Métrico.

En el mundo de los científicos, por ejemplo en la química, la temperatura se mide en °Kelvin, y se le llama Temperatura Absoluta. La temperatura que tú conoces, los valores a los que estás acostumbrado, se miden en grados Celsius. Para que te hagas una idea,  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  corresponden a  $-273\text{ }^{\circ}\text{K}$ . En otras palabras,  $1\text{ }^{\circ}\text{Kelvin} = 273\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

El nombre dado a estas escalas, proviene de los apellidos de sus creadores. El físico alemán Daniel Fahrenheit, el astrónomo sueco Anders Celsius y Lord Kelvin respectivamente...

Las escalas miden temperaturas, usan el agua como patrón y mercurio como líquido de referencia dentro de los termómetros, la única diferencia es que usan instrumentos calibrados de diferente forma.



Construyeron y calibraron sus termómetros basándose en el punto de congelación y ebullición del agua. En la escala Fahrenheit el agua se congela a los  $32^{\circ}$  y hierve a los  $212^{\circ}$ . En la escala Celsius el agua se congela a  $0^{\circ}$  y llega a ebullición a los  $100^{\circ}$ .

# LOS 3 ESTADOS DE LA MATERIA

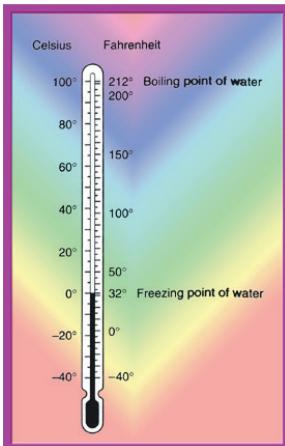
ESTADO SÓLIDO



ESTADO LÍQUIDO



ESTADO GASEOSO



## CONVERSIÓN RÁPIDA FAHRENHEIT/ CELSIUS Y VICEVERSA:

Cuando tienes °C:

$$^{\circ}\text{F} = \left(\frac{9}{5} ^{\circ}\text{C}\right) + 32$$

Cuando tienes °F:

$$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} (^{\circ}\text{F} - 32)$$

Conversión a °Kelvin

$$^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273.15$$

Ejemplo:

El día de hoy el termómetro registró una temperatura de 31°C en la ciudad de Guatemala. ¿A cuántos °F equivale?

$$^{\circ}\text{F} = (31 \times 9/5) + 32; \quad ^{\circ}\text{F} = (31 \times 1.8) + 32; \quad ^{\circ}\text{F} = 87.8$$

Ejemplo:

Durante el verano, el termómetro ha llegado a marcar 106 °F en New York. ¿A cuántos °C equivale?

$$^{\circ}\text{C} = (106 - 32) \times 5/9; \quad ^{\circ}\text{C} = (74) \times 0.55; \quad ^{\circ}\text{C} = 41.1$$

## Densidad

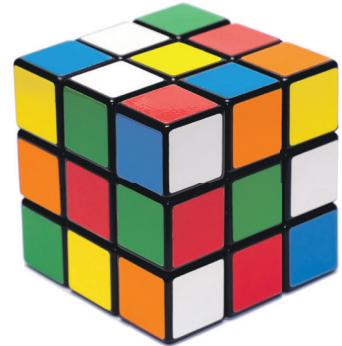
La densidad se define como la cantidad de masa que tenemos en un determinado volumen. Su fórmula es la siguiente:

$$D = \frac{m}{V}, \quad \text{En donde } m = \text{masa y } v = \text{volumen}$$

¿Te habrás preguntado por qué tres pelotas del mismo tamaño, pero de diferente material tienen pesos diferentes? Bueno, pues la culpa la tiene la densidad.



Por ejemplo, si tienes un cubo de juguete y quieres saber su densidad, puedes determinarla, simplemente aplicando la fórmula que te mostramos arriba. Para determinar la densidad del cubo podrías usar una balanza para obtener su masa en kilogramos y una simple fórmula para obtener su volumen. Supongamos que la masa del cubo es de 0.5 gramos, y que su volumen es de 1000 centímetros cúbicos.

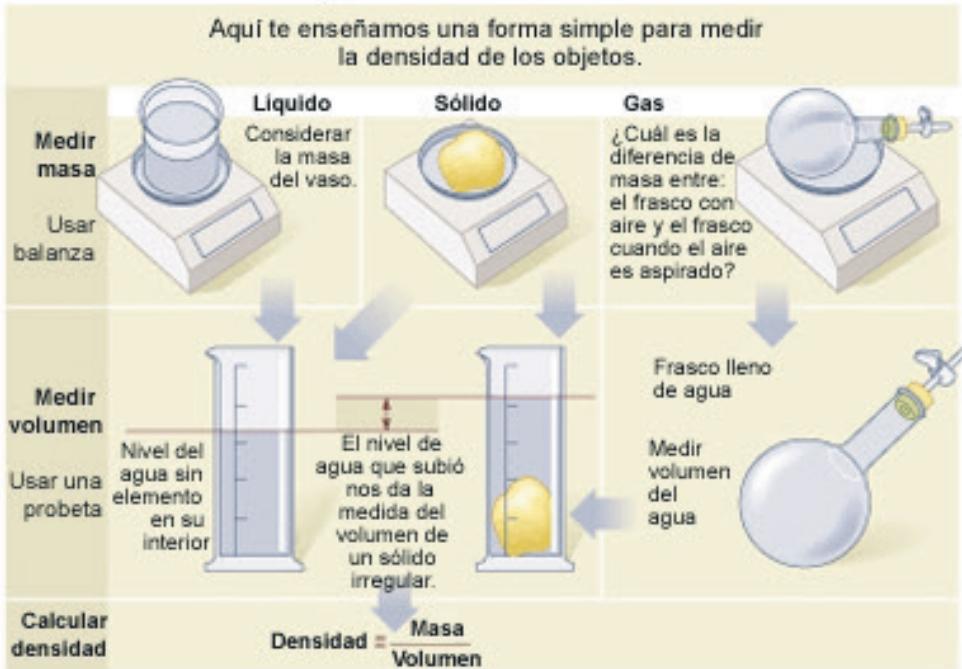


Entonces aplicando la fórmula de la densidad tendríamos:

$$D = \frac{m}{V}, \quad D = (0.5 \text{ gramos}) / 1000 \text{ cm}^3 = 0.0005 \text{ gramos/cm}^3$$

Este resultado nos dice que el cubo que pesamos en cada  $\text{cm}^3$  contiene una masa de 0.0005 gramos. Recuerda que al utilizar la fórmula no puedes olvidarte de las unidades o dimensionales, por esto, la unidad de medida para la densidad, en este ejemplo es  $\text{gramos}/\text{cm}^3$ .

## Densidad: ¿Cómo se mide?



**Primero** debes medir la masa. Debes elegir un recipiente adecuado en donde puedas poner el líquido o sólido que vas a medir. Pesar el recipiente, para conocer su masa, a esto se le llama tara. Colocar el líquido o sólido en el recipiente, pesarlo, anotar el valor y restarle el valor de la tara. Para medir gases, primero pesar el frasco lleno y después sacarle todo el gas y calcular la diferencia.

**Segundo** medir el volumen. Poner agua en un recipiente calibrado (con medidas) y anotarlo hasta donde llega el nivel del agua. Si es un líquido el que estás midiendo, sólo anota el número en el nivel a donde llega. Si es un sólido, introducir el sólido dentro del recipiente y anotar el nuevo nivel del agua, la diferencia será el volumen del mismo. Para los gases, llenar el frasco de agua y medir el volumen. Con los datos de masa y volumen, ya se puede calcular la densidad.

**Tercero** con los datos de masa y volumen, ya se puede calcular la densidad.

**Concluamos:** La historia de la química se remonta hasta antes de la formación de nuestro planeta. Materia es todo lo que ocupa un lugar en el espacio y tiene masa e inercia. tiene varias propiedades, clasificadas de acuerdo a diferentes criterios. Nos detuvimos a estudiar la masa, el peso, volumen, temperatura y densidad. En el siguiente libro seguiremos estudiando la materia y sus manifestaciones.

# Glosario

**Alquimia:** Proceso químico que pretendía convertir los metales en oro.

**Densidad:** Cantidad de masa que tenemos en un determinado volumen. Su fórmula es la siguiente:  $D = \frac{m}{V}$  ;

**Masa:** Mide la cantidad de materia de un cuerpo y para ello se utiliza una balanza.

**Materia:** Todo aquello que ocupa un lugar en el espacio y que tiene masa e inercia.

**Peso (W, del inglés Weight):** La relación entre la masa y la fuerza de la gravedad.

**Propiedades extensivas:** Dependen de la cantidad de materia, como: la masa, peso y el volumen. También se les conoce como propiedades generales.

**Propiedades intensivas:** No dependen de la cantidad de materia.

**Temperatura:** Magnitud física que refleja la cantidad de calor, ya sea de un cuerpo, de un objeto o del ambiente.

**Volumen:** Cantidad de espacio que ocupa un cuerpo.



Por: Zulmy de Prera  
Palabras: 2,770  
Imágenes: Shutterstock  
Fuentes:

<http://ebookbrowse.com/et/etapas-del-desarrollo-de-la-quimica>

<http://encina.pntic.mec.es/~jsaf0002/p14.htm>

[http://www.mcgraw-hill.es/bcv/tabla\\_periodica/defi/definicion\\_tabla\\_periodica.html](http://www.mcgraw-hill.es/bcv/tabla_periodica/defi/definicion_tabla_periodica.html)