

# 1

## *La Química como Ciencia*



## Las Ciencias Naturales



El conocimiento de la Naturaleza ha sido desde siempre una de las grandes preocupaciones del hombre desde su aparición sobre la superficie de la Tierra.

El ser humano es esencialmente curioso. La curiosidad está siempre asociada a lo desconocido. Cuando no se comprende algo, inmediatamente se plantean interrogantes: ¿por qué se quema la madera?, ¿por qué se cocina la carne?, ¿para qué tienen flores las plantas?, ¿cuándo es invierno en Europa?, ¿dónde viven los murciélagos?, ¿a qué se debe la formación de las nubes?, ¿cómo es la temperatura en las Malvinas?, etcétera.

La curiosidad lleva a saber más y más del mundo que nos rodea.

Precisamente, esa curiosidad fue el motor que hizo posible el notable crecimiento y el desarrollo de los conocimientos sobre el mundo natural, conformándose lo que se ha dado en llamar las Ciencias Naturales.

Entonces, se puede establecer que:

Las CIENCIAS NATURALES se ocupan del estudio de la Naturaleza y de los cambios o transformaciones que se producen en ella.

### ¿Cuáles son los fenómenos naturales?

La observación de la Naturaleza nos muestra continuos y variados cambios: llueve, hace frío, sale el Sol, cae un rayo, se rompe un ladrillo, los animales se mueven de un lugar a otro, se quema un trozo de madera, sopla el viento, las plantas florecen, los cuerpos se dilatan por el calor, etcétera.

Estos cambios o transformaciones que ocurren constantemente en la Naturaleza se denominan fenómenos naturales.



### Analizando algunos experimentos simples...

#### 1. Analiza un fenómeno físico:

- En un jarro enlozado o de aluminio se coloca un poco de agua destilada.
- Se añade una cucharada de sal al ras y revuelve hasta que se disuelva. Así se obtiene agua salada.
- Se calienta el jarro hasta que se evapora toda el agua.
- Responde:
  - a- ¿Qué queda en el jarro?
  - b- ¿Cómo se podría recuperar el agua?
  - c- ¿Se ha formado alguna sustancia nueva?





## Ciencias Naturales = Ciencias Experimentales



Los conocimientos y los conceptos que constituyen las Ciencias Naturales se obtienen como resultado de un proceso de investigación ordenado y siguiendo planes cuidadosamente elaborados, que pueden resumirse de la siguiente forma:

La curiosidad lleva a una atenta **observación** de los hechos y fenómenos que suceden en el mundo que nos rodea.



Como consecuencia de este proceso se generan dudas y preguntas que llevan al **planteamiento de un problema**.

Con todo lo que sabe y averigua sobre el tema, el observador da una respuesta probable al problema planteado, es decir, formula una **hipótesis**.



Esta hipótesis es una suposición y por lo tanto es necesario comprobar si es correcta o no, para lo cual se realiza la **experimentación**.

El experimento que se realiza arroja resultados que llevan al **análisis** y a la **interpretación de los datos obtenidos**.

De este modo, se elaboran las **conclusiones** correspondientes a la investigación realizada.



Esta forma de investigar se denomina **MÉTODO EXPERIMENTAL** o **CIENTÍFICO** y con él se obtienen la mayor parte de los conocimientos que forman las **Ciencias Naturales**.

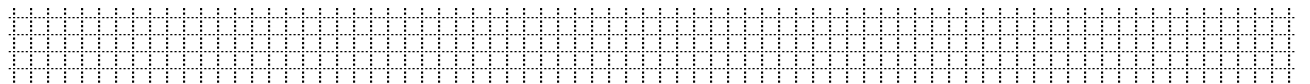
Por lo tanto, se puede establecer que:

**Las CIENCIAS NATURALES son ciencias experimentales.**



### Visita al laboratorio...

Realiza una visita al laboratorio escolar y completa el cuadernillo de laboratorio que tienes en el sobre al finalizar el libro.



## El papel de la tecnología

Ciencia y tecnología son hoy una simbiosis, una interacción, de las que ambas salen fortalecidas y con novedades para la sociedad. Nosotros, como sociedad, esperamos que la ciencia y la tecnología brinden soluciones o nuevos descubrimientos que nos permitan vivir mejor. Por ejemplo, la medicina da solución a viejas y nuevas enfermedades, a través de nuevos tratamientos. Esto se logra no solo con el aporte de los investigadores médicos; científicos de las ciencias sociales y de las ciencias naturales trabajan con ellos y con ingenieros que aportan las soluciones técnicas. Los científicos, los tecnólogos y nosotros somos parte de la sociedad, y entre todos vamos construyendo conocimientos y les damos aplicaciones.

¿Podríamos haber alcanzado los conocimientos actuales sin la tecnología? Seguramente, sin su telescopio, Galileo no habría llegado a obtener las mismas conclusiones, y probablemente la historia de la ciencia sería hoy muy distinta. Por ejemplo, el modelo del Big Bang reemplazó a otros modelos del universo. Este nuevo modelo se construyó con el aporte de distintos conocimientos científicos, especialmente de la física y de la química: la ley de gravitación universal, la relatividad, los principios de conservación de la masa y la energía, la constitución de la materia, entre otros; también gracias al perfeccionamiento de instrumentos de observación y de procesamiento de la información, tales como los satélites, los telescopios y los microscopios electrónicos, que han permitido obtener más información para la elaboración de hipótesis y teorías.

## La química, una ciencia

Quizás en la etiqueta de algún alimento hayas visto la leyenda sin agregado de químicos o sin química. ¿A qué se refiere esta expresión? Evidentemente, transmite la idea de que ese alimento está libre de sustancias que hacen mal a la salud. Sin embargo, esa expresión es incorrecta. ¿Por qué? Consideremos un alimento conocido y consumido por todos: el pan. Por empezar, el pan está hecho de harina de trigo que contiene, a su vez, hidratos de carbono, proteínas, vitaminas, sal, agua, etc. Todos estos últimos son compuestos químicos. Los alimentos y todo lo que nos rodea, incluso nosotros mismos estamos "hechos" de "químicos", es decir, de sustancias.

Por otro lado, para hacer el pan, el panadero tuvo que mezclar los ingredientes y realizar una serie de procedimientos que concluyeron con la transformación de harina y otros ingredientes en pan. ¿Y qué son esas transformaciones? Muchas de ellas no son ni más ni menos que transformaciones químicas. Sí, el panadero, quizá sin saberlo, produjo reacciones químicas en su cocina.

En definitiva, sin químicos es una expresión mal empleada, así como decir "no tomo remedios porque contienen mucha química". La química no es algo que se le agrega a las cosas sino una ciencia que está presente en nuestra vida cotidiana: en los alimentos, en los cosméticos, en los productos de limpieza, en los materiales de construcción, en las fibras de los tejidos, etcétera.

La química "nos acompaña" en muchas de las actividades que realizamos en forma habitual: cuando nos lavamos los dientes, al preparar una comida, al comerla, al encender un fósforo o el motor de un automóvil. Incluso cuando dormimos, ocurren dentro de nuestro cuerpo las transformaciones químicas que nos permiten vivir.



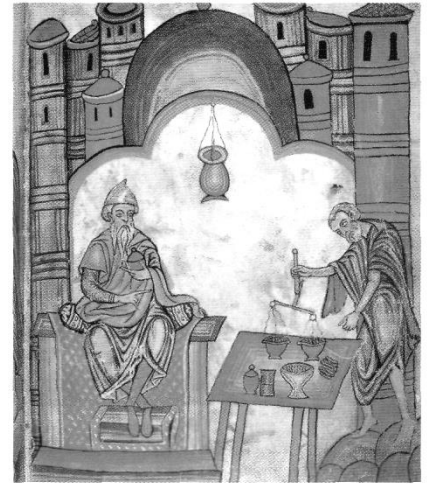
Las industrias requieren análisis químicos para algunos controles de calidad

Ahora bien, en los medios de comunicación suelen aparecer noticias relacionadas con sustancias que produjeron daños ambientales, como un derrame de petróleo en el mar o el escape de un gas tóxico. Es verdad que existen sustancias que pueden ser nocivas para nuestra salud y para el ambiente en que vivimos, pero también es cierto que hay muchos otros productos químicos que, a lo largo de los años, mejoraron nuestra calidad de vida. Alimentos, jabones, detergentes, fibras sintéticas, cremas dentales, tintas, plásticos, gomas, cosméticos, bebidas... Y muchos más: películas fotográficas, materiales de construcción, vidrio, medicamentos, papeles, etc., etc. Todos productos obtenidos mediante procesos químicos.

## Los orígenes de la química

De acuerdo con lo que se conoce en la actualidad, las primeras transformaciones tecnológicas de la materia se iniciaron con la metalurgia, la preparación de barnices y la fabricación del vidrio. Hacia el año 4000 a. C diferentes civilizaciones ya dominaban la técnica de la extracción y utilización de oro, plata y cobre. En ese entonces empezaron a trabajar con bronce, que es una aleación de cobre y estaño. En 1200 a. C. se descubrió la forma efectiva de trabajar el hierro.

Los antiguos egipcios sobresalieron particularmente en el manejo de los conocimientos químicos. Se destacaron en la extracción y utilización de metales, la fabricación de vidrios, perfumes y betunes, los procesos del teñido de la lana, el algodón y el lino, así como las técnicas de momificación. También dominaron las técnicas de fermentación, necesarias para elaborar el pan y la cerveza. Sin embargo, debemos precisar que **todos estos procedimientos eran puramente experimentales**, no había ninguna explicación teórica que los sustentara.



Los griegos, por su parte, contribuyeron al desarrollo de la química entre 600 y 200 a. C. Aristóteles estableció la teoría de los cuatro elementos, de acuerdo con la cual la tierra, el agua, el aire y el fuego forman la materia y explican sus propiedades, como frialdad, calor, humedad y sequedad. Leucipo y Demócrito propusieron la primera teoría atómica. Afirmaban que la materia estaba formada por partículas indivisibles o átomos.

La **alquimia** se inició en Egipto y en la Mesopotamia asiática y luego se difundió por Arabia, India y China. Los inmigrantes árabes llevaron la alquimia a Europa, donde alcanzó un notable desarrollo durante la Edad Media. Las prácticas de los alquimistas eran una extraña mezcla de magia y trabajo experimental. Su principal preocupación era la obtención de la **pedra filosofal** y el **elixir de la vida**. La piedra filosofal tendría la propiedad de transformar los metales en oro, y el elixir de la vida debía ser una sustancia que al ingerirse curara todas la enfermedades y asegurara la eterna juventud.



En esta búsqueda los alquimistas desarrollaron en gran medida los conocimientos químicos: descubrieron varios elementos, como el arsénico, el antimonio y el bismuto, y también estudiaron las propiedades de muchos compuestos como los ácidos sulfúrico, clorhídrico y nítrico. Los químicos modernos deben a los alquimistas la invención de distintos equipos de laboratorio, como el alambique y la balanza, así como el desarrollo de técnicas experimentales como la destilación.

Otro aporte de los alquimistas fue el desarrollo de un sistema para asignar símbolos a las sustancias que empleaban. Los símbolos alquímicos reflejaban una estrecha relación con los astros.

A medida que el tiempo pasó, la magia dejó el lugar a la ciencia y la química se transformó en una ciencia independiente.

Universalmente se considera a Lavoisier como el padre de la Química Moderna al instaurarla en la sociedad como una ciencia independiente y experimental.

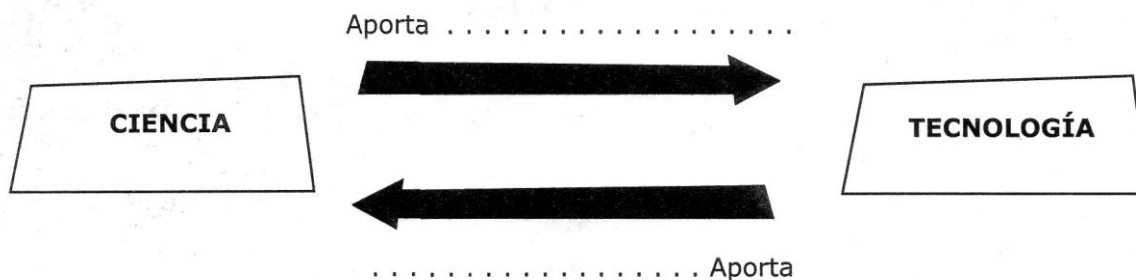
En el siglo XX la Química ha tenido un desarrollo sin precedentes. Sus avances son evidentes con la síntesis de casi 350.000 nuevos compuestos por año, el desarrollo de la química industrial, entre otros.





## Actividades

1. Recuerda lo visto en Tecnología de 1° Año, respecto a la relación entre ciencia y tecnología, y completa el esquema:



2. Busca en diccionarios, reales o virtuales, al menos dos definiciones de Química.
3. Averigua el aporte que hicieron a la Química George Ernst Stahl y John Dalton.
4. ¿Qué es la iatroquímica? ¿Quién fue su principal propulsor?
5. Completa la siguiente grilla. En algunos casos tendrás que completarla y en otros poner la definición que corresponda.

				a)			Q					
				b)			U					
c)	I	A	T	R	O	Q	U	I	M	I	C	A
				d)			M					
				e)			I					
				f)			C					
				g)	D	A	L	T	O	N		

- a) Disciplina del siglo I a.C. cuyo propósito era encontrar la piedra filosofal y el elixir de la vida.
  - b) Proceso químico que estudiaba George Stahl.
  - c) .....
  - d) Junto con Leucipo, uno de los griegos que propuso la primera teoría atómica.
  - e) Sustancia que, según Stahl, se perdía en el aire cuando la materia ardía.
  - f) Principal precursor de la iatroquímica.
  - g) .....
6. Observa el video y realiza una ficha biográfica del padre de la Química Lavoisier. Ten en cuenta: Nombre, Fecha de nacimiento y en su caso de deceso, Situación o distintivo que lo hace sobresalir, Estudios o actividades, Resumen de sus actividades.



<https://youtu.be/QiiyvzZBKT8>

7. Fuente:  
[https://www.ejemplode.com/40-biografias/1284-ejemplo\\_de\\_ficha\\_biografica.html#ixzz7NEXqgX83](https://www.ejemplode.com/40-biografias/1284-ejemplo_de_ficha_biografica.html#ixzz7NEXqgX83)

## Materia

Materia proviene del latín mater, que significa madre. La **materia** es el constituyente de todo el universo. Todo aquello que tiene **masa** y, en consecuencia, puede ser pesado en una balanza, es materia. Para referirnos a los tipos de materia distinguimos **materiales**. El aire, la madera, el acero, el polietileno y las proteínas de nuestras células son algunos ejemplos. Las porciones definidas de materiales, como un clavo o un jabón, son **cuerpos**.

## Propiedades de la materia

### Propiedades extensivas de la materia

Los materiales tienen propiedades extensivas e intensivas, las propiedades extensivas dependen de la cantidad de materia que se está analizando o con la que se está trabajando. Esto se refiere, por ejemplo, al volumen, al peso o a cada una de las dimensiones del cuerpo: el largo, el ancho o el diámetro.

Las propiedades extensivas de un material no nos permiten saber, qué material es, pero nos ayudan a determinar su forma, el tamaño, el espacio que ocupa o el peso que tiene.

Para analizar las propiedades extensivas de los materiales se han desarrollado diferentes instrumentos, que podemos encontrar en los laboratorios, en las industrias, en los comercios y en nuestra vida cotidiana.

### Las propiedades intensivas de la materia

¿Cómo sabemos que un vaso con un líquido transparente contiene agua y no alcohol? Para poder determinar que un material es uno y no otro es necesario evaluar sus propiedades, que son sus características.

Algunas propiedades son sencillas de evaluar a través de los sentidos y se denominan **caracteres organolépticos**. Estas son el olor, el sabor, el color y el estado de agregación (sólido, líquido o gaseoso).

Así, las propiedades de la sal de mesa son: estado de agregación sólido, color blanco, inodora y sabor característico. Para determinar el estado de agregación de un material, se considera su estado a 20 °C.

Estos caracteres son **propiedades intensivas** de la materia, absolutamente independientes de la cantidad de sustancia que se analiza; sólo dependen y son propias del tipo de material.

Saber la propiedad, intensiva de un material permite reconocerlo, identificarlo, saber qué es; no cuánto hay.

Muchas veces, cuando entramos a nuestras casas y se está preparando algo en la cocina, lo reconocemos por el aroma que despide; así, antes de entrar, sabemos qué vamos a comer. Constantemente utilizamos nuestros sentidos para reconocer los materiales que nos rodean.

El color de los materiales nos permite saber, por ejemplo, si una porción de manzana fue cortada recién o hace tiempo. Por el olor que despide una masa cruda de tarta sabemos si es fresca o si está llegando al límite de tiempo para su uso. Tocamos un polvo blanco que está en un frasco de la cocina para saber si es sal o harina. Probamos la salsa que estamos cocinando para diferenciar si colocamos sal o azúcar en ella.

De todas maneras, estos ejemplos limitan las posibilidades de análisis, ya que sería muy peligroso distinguir líquidos que desconocemos a través del gusto o el olfato.

Como los sentidos nos pueden engañar, los científicos determinan otras propiedades para asegurar con precisión de qué material se trata. Estas propiedades se denominan **constantes físicas** y se miden con instrumentos como termómetros, balanzas, densímetros, etc. Algunas de estas propiedades son: conductividad eléctrica, solubilidad, densidad, plasticidad, temperatura de fusión y ebullición, etc.

Puedes acompañar el texto con el siguiente video:



<https://youtu.be/6Px2xVKfsGc>



¿Cuál de estos vasos contendrá agua y cuál alcohol?



## Preguntas y actividades

Responde:

- ¿Cómo se clasifican las propiedades de los materiales? Realiza un cuadro sinóptico.
- ¿A qué se llama propiedades extensivas?
- ¿Cuáles son las propiedades intensivas?
- ¿A qué se llama caracteres organolépticos?
- ¿Las propiedades intensivas pueden por sí solas identificar un material?

Actividades:

- Lee atentamente el listado de propiedades. Señala con una E las que son extensivas y con una I las intensivas
  - Volumen
  - Densidad
  - Calor específico.
  - Punto de ebullición
  - Peso
  - Color
  - Superficie
- Indica cuáles de las siguientes propiedades indicadas en un envase de yogur son intensivas y cuales extensivas:
  - Contenido:  $150 \text{ cm}^3$
  - Blanco
  - Opaco
  - Densidad:  $1,56 \text{ g/cm}^3$
- Coloca V o F según consideres verdaderas o falsas las oraciones siguientes y justifica:
  - El valor de la densidad depende de la cantidad de materia que se está analizando.
  - Las propiedades intensivas permiten definir a los materiales.
  - Las propiedades intensivas pueden ser los caracteres organolépticos y las propiedades físicas.
  - El sabor de la manteca es una propiedad extensiva.
- Averigüen tres propiedades intensivas de la arena e indiquen cuál corresponde a un carácter organoléptico y cuál a una propiedad física.

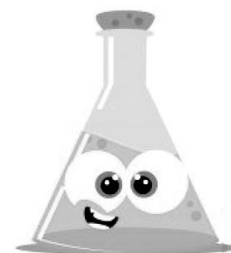


Laboratorio N° 1

Tema: *Dilema... ¿Gases, líquidos o sólidos?*

Objetivo:

- Identificar similitudes y diferencias entre los distintos estados de agregación.



Materiales:

- 3 vasos de precipitado
- 1 Vidrio de reloj
- 1 clavo
- Sal o azúcar
- 1 tubo de pasta dentífrica
- 2 jeringas descartables de 5 o 10 ml (sin agujas)
- Agua (se le puede agregar colorante)
- 1 esponja
- 1 lupa

Procedimiento:

1. Toma dos vasos de precipitado, coloca en uno de ellos el clavo, y en el otro, vierte un poco de agua.
2. Describe lo que observas en cada recipiente. ¿En qué estado se encuentra la materia en ambos vasos? ¿Qué has tenido en cuenta para asignar el estado a cada uno? Probablemente, uno de los criterios sea que los líquidos adoptan la forma del recipiente. ¿Será suficiente esta descripción?
3. Toma el tercer vaso y vierte en él un poco de sal (o azúcar). Registra los resultados. ¿Será la sal (o el azúcar) un líquido? Justifica tu respuesta.  
Para ayudarte a responder, puedes valerte de la lupa. Observa los cristales y explica porqué se puede verter la sal (o azúcar).
4. Toma el tubo de pasta dentífrica. Quitale la tapa y colócalo verticalmente, con la boca hacia abajo sobre el vidrio de reloj. Observa, ¿fluirá? Presiona levemente el tubo. Describe tus observaciones y regístralas.  
¿Es la pasta dentífrica un líquido? Justifica.
5. Toma una jeringa y llénala aproximadamente hasta la mitad con agua.
6. Llena la otra jeringa a la mitad con aire.
7. Observa ambas y compara. Describe y compara las diferencias y similitudes que presentan los líquidos y los gases.
8. Tapa el orificio que corresponde a la aguja con el dedo y empuja suavemente con el émbolo. Describe y registra lo observado.
9. Toma una esponja y comprímela con los dedos. ¿Será la esponja un gas? Justifica.
10. Vacía ambas jeringas (los líquidos y los gases fluyen con facilidad) compara con el tubo de pasta dentífrica.

Conclusiones:

- a) Discute y anota las diferencias y similitudes entre:
  - Aire y agua.
  - Agua y dentífrico.
- b) Completa el siguiente cuadro de doble entrada con las palabras: ALTA, BAJA o MEDIA, según corresponda a cada estado de agregación:

Propiedad	Gas	Líquido	Sólido
Densidad			
Compresibilidad			
Fluidez			

## Los estados de agregación y el modelo de partículas

El hielo, el agua líquida y el vapor de agua tienen la misma composición. embargo, sus propiedades son muy diferentes, debido a que se encuentran en diferentes **estados de agregación**. Para explicar las características de estos estados y los cambios de un estado a otro, los científicos han elaborado un modelo: el **modelo de partículas**.



### Actividades

Observa atentamente el video, anota lo que creas conveniente y realiza las actividades:



<https://www.youtube.com/watch?v=NGVbvm2-18U>

1. Enuncia los postulados del modelo de partículas.
2. Dibuja cómo se verían las partículas en cada estado.
3. Describe cada uno de los estados de la materia presentes en el video.

Un modelo es una representación simplificada de una parte de la realidad, en la cual se ponen de manifiesto ciertos datos y se omiten otros. Esa representación puede ser un gráfico, un mapa, una maqueta o, incluso, un conjunto de ideas y conceptos.

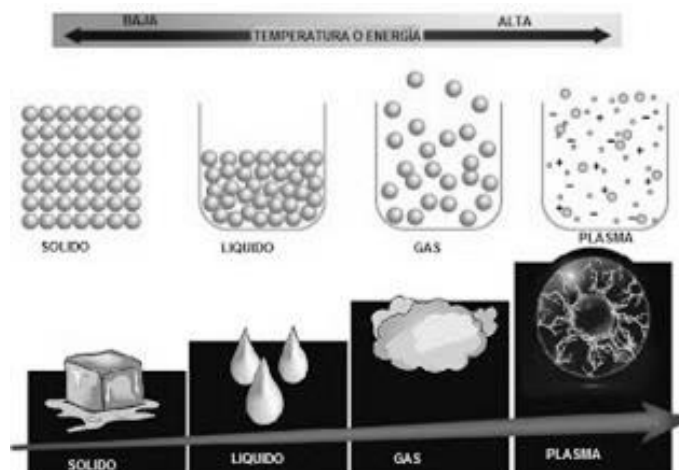
**¡Recuerda!** El modelo no describe cómo son realmente las partículas, sólo representa manera en que los científicos creen que se distribuyen dentro del espacio que ocupa determinado material.

## Estados de agregación de la materia.

Como hemos visto, la materia es todo aquello que tiene masa y ocupa un lugar en el espacio, y está formada, como sabemos, por partículas muy pequeñas.

La intensidad de las fuerzas de cohesión entre las partículas que constituyen la materia determina su estado de agregación.

Ya hemos trabajado en los tres estados (o formas de agregación) más comunes de la materia: sólido, líquido y gaseoso. Sin embargo, existe un cuarto estado denominado plasma y un quinto estado, el Condensado de Bose-Einstein.



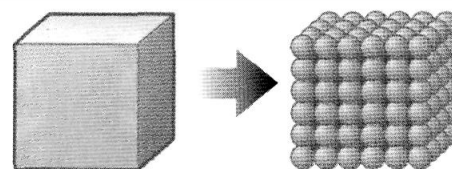
## El estado sólido



Los sólidos se caracterizan, a diferencia de los líquidos y de los gases, por tener una forma y un volumen propios. Por ejemplo, si se vierte el agua líquida contenida en un vaso en una cubetera, conservará el mismo volumen, pero adoptará, en cambio, la forma de la cubetera. Si, en cambio, se retira un cubito de hielo de una cubetera y se lo coloca en un vaso, el cubito conservará tanto la forma como el volumen (obviamente, hasta que comience a descongelarse y se vuelva líquido). Por lo tanto, pese a estar ambos compuestos por agua, el cubito de hielo es un sólido, mientras que el agua líquida no lo es.

A nivel submicroscópico, es decir, que no puede ser visualizado ni siquiera con un microscopio, la característica de los sólidos es el estricto orden de las partículas en el espacio y la ausencia casi total de movimiento: las partículas solamente vibran en sus lugares. Este orden rígido se debe a que entre las partículas que componen a los sólidos, la fuerza de atracción es muy grande y la de repulsión es muy pequeña. Las características observables que definen a los sólidos (volumen y forma propios) dependen de las características submicroscópicas: la forma del sólido es una consecuencia del ordenamiento rígido de las partículas y su volumen es el espacio que ocupan las partículas así ordenadas.

La clase de partículas que componen un sólido y la manera en que esas partículas se disponen en el espacio determinan la intensidad de las fuerzas de atracción entre ellas y la dureza de la sustancia. Así, hay sólidos que pueden rayarse con la uña, como la tiza, y otros que poseen una dureza mucho mayor, como el hierro.

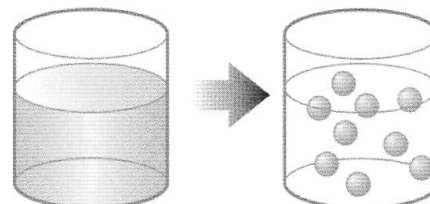


Partículas de un material en estado sólido

## El estado líquido

Los líquidos, a diferencia de los sólidos, no poseen forma propia pero sí conservan su volumen. Esto significa que, si se colocan en un vaso, por ejemplo, 100 cm<sup>3</sup> de un líquido, al trasvasarlo a un jarro de 1.000 cm<sup>3</sup> de capacidad, el líquido ocupará igualmente 100 cm<sup>3</sup>.

De acuerdo con el modelo de partículas, las fuerzas de atracción y de repulsión de los líquidos están igualadas. Si bien las partículas pueden moverse unas con respecto a las otras, no lo hacen de forma totalmente independiente: por un lado, una partícula puede cambiar de posición con respecto a las demás y así los líquidos se acomodan a la forma del recipiente, pero, por el otro, no puede alejarse de ellas, por lo que los líquidos conservan su volumen.



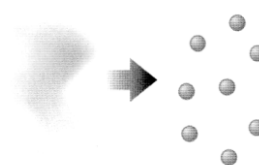
Partículas de un material en estado líquido

## El estado gaseoso

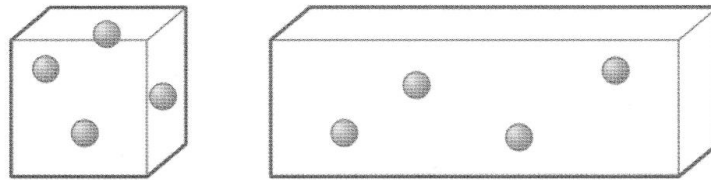
Los gases no poseen forma ni volumen propios: su forma se adapta a la del recipiente que los contiene y ocupan todo el espacio disponible en él.

De acuerdo con el modelo de partículas, en el estado gaseoso existe el máximo desorden. En los gases las partículas están en constante movimiento, totalmente independientes unas de las otras. Esto implica que hay enormes espacios vacíos entre ellas.

Por ejemplo, si se encierra una cantidad cualquiera de partículas de gas en un recipiente cerrado de 100 cm<sup>3</sup>, el gas ocupará 100 cm<sup>3</sup>. Si, en cambio, se encierra esa misma cantidad de gas en un recipiente cerrado de 300 cm<sup>3</sup>, el gas ocupará 300 cm<sup>3</sup>. En el segundo caso, los espacios entre las partículas serán aún mayores.



Partículas de un material en estado gaseoso



Al aumentar la capacidad del recipiente, aumenta también el volumen del gas y los espacios vacíos entre las partículas. La cantidad de partículas, sin embargo, permanece estable.



### Actividades...

1. ¿Cuál es la diferencia, respecto a la forma y el volumen, entre sólidos, líquidos y gases?
2. ¿Cómo es la fuerza de atracción entre partículas de un sólido?
3. ¿Por qué los líquidos se adaptan a la forma del recipiente que los contiene?
4. ¿Cómo es la fuerza de repulsión entre las partículas de los gases?
5. Completa el cuadro comparativo sobre los tres estados de la materia y sus características (por ejemplo volumen, forma, compresibilidad, fuerza de atracción entre sus moléculas, etc.)

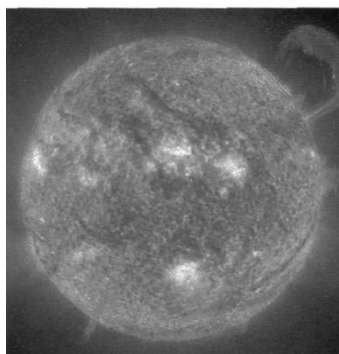
ESTADO DE LA MATERIA /CARACTERÍSTICAS				
SÓLIDO				
LÍQUIDO				
GAS				

6. Lectura comprensiva:
  - a) Realiza la lectura colectiva del texto y analicen el título y el paratexto.
  - b) Realiza una lectura individual reconociendo las ideas principales de cada párrafo.
  - c) Titula cada párrafo.
  - d) Responde las preguntas que hay debajo del texto.

## El estado de plasma

Ante la pregunta ¿cuáles son los estados de la materia? la respuesta habitual es sólida, líquida y gaseosa. Sin embargo, existe un cuarto estado denominado **plasma** que, posiblemente, constituya hasta un 99 % del total de la materia que existe en el Universo. Esto se debe a que las estrellas están compuestas principalmente por materiales en estado de plasma. El estado de plasma se suele definir como materia gaseosa fuertemente ionizada –por un proceso de formación de iones–, que presenta igual cantidad de cargas libres positivas (protones) y negativas (electrones). En otras palabras, los electrones están separados de los iones positivos (generalmente formados por protones o núcleos atómicos).

El estado de la materia en que se encuentran las estrellas es el plasma. El Sol, la estrella alrededor de la cual giran los planetas, como la Tierra y otros astros (lunas, planetas enanos, asteroides y cometas) que forman parte del Sistema Solar, es un plasma gigantesco compuesto principalmente por átomos de helio e hidrógeno que han perdido en forma parcial o total sus electrones a partir de las elevadísimas temperaturas que se generan. Además, posee también cantidades mucho menores de elementos más pesados que el hidrógeno y el helio, como el carbono y el oxígeno, que también se encuentran en este estado.



Tanto las estrellas como en el interior de los carteles luminosos de neón se encuentran materiales en estado de plasma

La obtención del plasma, sin embargo, no requiere en todos los casos elevadísimas temperaturas. Si se prende un fósforo o una vela y se observa con detenimiento la llama, se ve una parte anaranjada que surge como producto de la disociación e ionización de las moléculas de aire. La materia de esta zona anaranjada constituye un plasma de baja densidad y temperatura.

Más allá de que el estado de plasma no es una novedad para la ciencia, la palabra “plasma” tiene un uso cotidiano masivo relativamente reciente. Este deviene de la aparición de las pantallas de plasma de los monitores de las PC y los televisores. En su interior se encuentran gases inertes (neón y xenón) en forma de plasma que interactúan con haces de luz ultravioleta y reaccionan con el fósforo de cada subpixel de la pantalla con el fin de producir luz coloreada (de los tres colores básicos de los monitores: rojo, verde y azul).

Los tubos fluorescentes que generalmente se usan para iluminar las aulas de las escuelas, los carteles luminosos que adornan y promocionan comercios de todo tipo, y la luz de alumbrado público, contienen una proporción muy pequeña de vapor de mercurio y argón (un gas inerte). Por ejemplo, cuando se enciende un tubo fluorescente, el argón se ioniza, pierde electrones y se forma un plasma que excita a los átomos de mercurio, que entonces

emiten luz visible y ultravioleta. En el interior del tubo se encuentra un revestimiento cuya función es filtrar la luz ultravioleta, que puede ser altamente nociva; de esta manera, solo llega hasta nosotros la radiación visible

- 11| ¿Qué es el estado de plasma? ¿Cuál es su principal característica?
- 12| ¿Cuáles son los estados en que se puede hallar la materia en la naturaleza?
- 13j| ¿Cuáles son los gases inertes mencionados en el texto y qué función cumplen en la formación del plasma?
- 14| Seleccionen tres ejemplos de la vida cotidiana en que el plasma se encuentre presente.
- 15| También se mencionó el quinto estado de la materia: el condensado de Bose-Einstein. Averigua en qué consiste dicho estado.



## Los cambios de estado

El hielo se encuentra en estado sólido pero puede descongelarse y transformarse en agua líquida. El agua líquida, por su parte, puede congelarse y formar hielo, o evaporarse y transformarse en vapor de agua. Todos estos cambios se denominan **cambios de estado**, es decir, son cambios físicos en los que la materia pasa de un estado al otro y pueden ser explicados mediante el modelo de partículas.



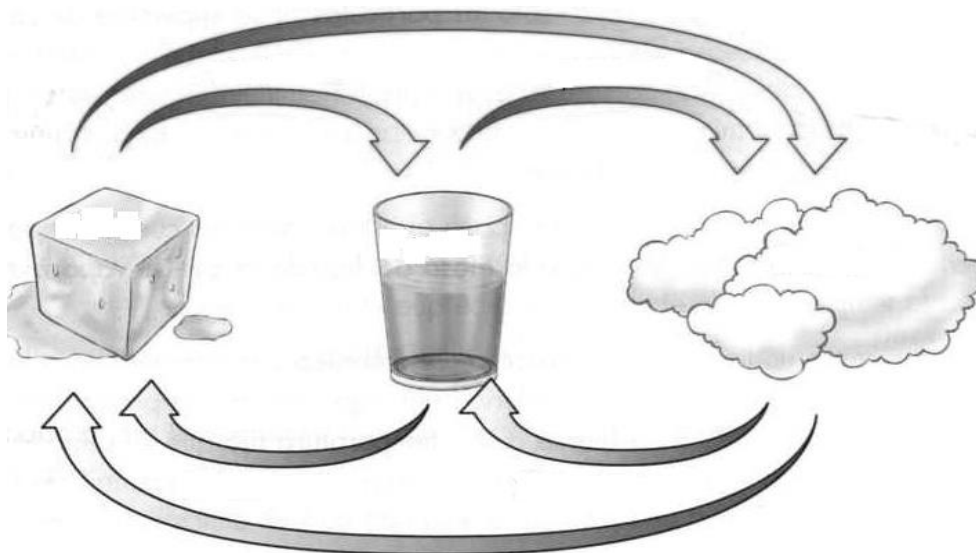
### Actividades...

Observa el siguiente video, toma nota de todo lo referido a los cambios de estado que menciona:

<https://youtu.be/x2nKoFYolj8>



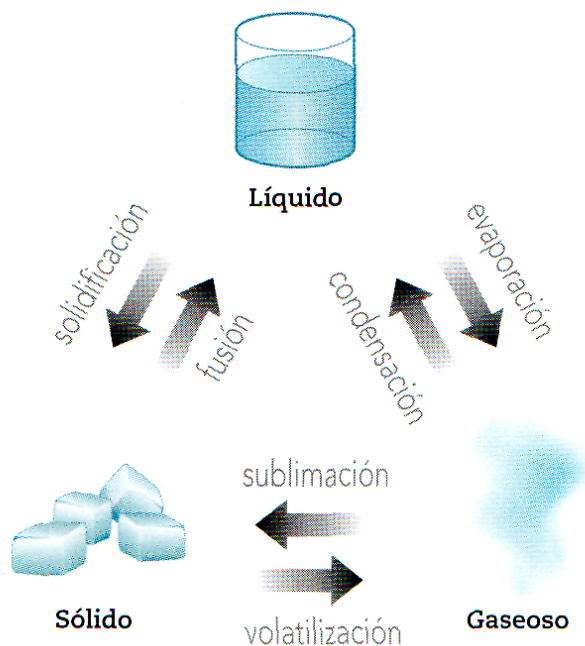
1. Completa el esquema con los nombres de los cambios de estado nombrados en el video:



2. Colorea con rojo las flechas que indican un aumento de temperatura y, con azul, las que indican disminución de temperatura.
3. Investiga el nombre de los dos cambios de estados no mencionados en el video.



## Los cambios de estado, uno a uno...



Mientras se produce el cambio de estado, coexisten ambos estados y la temperatura de la sustancia permanece constante. Una vez que toda la sustancia ha cambiado de estado, cambia también la temperatura.

### La fusión

El cambio del estado sólido al líquido se denomina fusión. Puesto que los sólidos presentan un orden estricto entre las partículas, para transformar un sólido en un líquido es necesario romper ese orden mediante la entrega de energía al sistema. Al recibir calor del medio, la fuerza de atracción entre las partículas se debilita y tiende a igualarse con la fuerza de repulsión, lo que hace que las partículas se desordenen.

La temperatura a la que ocurre el cambio del estado sólido al líquido, denominada punto de fusión, es diferente para cada sustancia. En el caso del agua, por ejemplo, esta temperatura es de 0 °C; y para el hierro, de 1.535 °C

### La solidificación

El cambio que experimenta una sustancia al pasar del estado líquido al estado sólido se denomina solidificación. A diferencia de la fusión, para que un líquido solidifique es preciso quitarle energía, es decir, enfriarlo. Cuando una sustancia cede calor al medio, las partículas, desordenadas en el estado líquido, comienzan a ordenarse.

La temperatura a la que ocurre el cambio del estado líquido al estado sólido, denominada punto de solidificación es, al igual que el punto de fusión, diferente para cada sustancia. Sin embargo, los puntos de fusión y de solidificación de una sustancia tienen el mismo valor ya que, a esa temperatura, coexisten ambos estados. Por ejemplo, a 0 °C (y a presión normal de una atmósfera, como al nivel del mar) el agua pura puede presentarse en parte en estado sólido y en parte en estado líquido.

### La condensación y la licuación

El paso de una sustancia del estado gaseoso al líquido puede darse de dos formas. La primera ocurre cuando las partículas de una sustancia en estado de vapor son enfriadas. A este pasaje natural por enfriamiento se lo denomina condensación.

El segundo caso ocurre cuando, en condiciones de laboratorio, las partículas de una sustancia gaseosa se enfrían hasta temperaturas muy bajas y luego se las comprime aplicándoles una presión muy alta. A este pasaje de gas a líquido por enfriamiento y compresión se lo denomina licuación.

## La vaporización

El paso de un material del estado líquido al gaseoso se denomina vaporización. Hay dos tipos de vaporización: la ebullición y la evaporación.

En el proceso de ebullición el líquido hierve. Como el estado gaseoso es aquel en el que existe el máximo desorden, en el caso de la ebullición, el paso del estado líquido al gaseoso consiste en entregar calor al sistema de manera tal que la fuerza de atracción entre las partículas (ya débil en los líquidos) se debilite aún más. La vaporización del líquido comienza por las partículas más cercanas a la fuente de calor. Entonces, cuando hervimos agua, se forman burbujas -vapor de agua- que ascienden a la superficie y escapan del líquido.

La temperatura a la que ocurre la ebullición, denominada punto de ebullición, es diferente para cada sustancia. Esta temperatura depende no sólo de la sustancia, sino también de la presión atmosférica. Cuanto más alta es la presión, el líquido hierve a mayor temperatura. Para el agua, a presión normal, el proceso de ebullición ocurre a 100 °C.

A diferencia de la ebullición, el proceso de evaporación ocurre a temperatura ambiente y solo en la superficie del líquido.



Cuando se cuelga ropa mojada, al cabo de un tiempo se la encuentra seca: se ha evaporado. Puesto que el proceso de evaporación es superficial, la ropa se seca más rápido si se cuelga extendida, ya que la superficie de contacto con el aire es mayor.

## La volatilización

El cambio que experimenta una sustancia al pasar del estado sólido al estado gaseoso se denomina volatilización. Ciertas sustancias sólidas, como la naftalina, al recibir energía del medio, pasan del estado sólido al gaseoso sin intermedio del estado líquido, ya que sus partículas se desordenan. Un claro ejemplo de volatilización es el del hielo seco de los heladeros. El hielo seco es dióxido de carbono solidificado a muy bajas temperaturas y que, al ganar calor del ambiente, pasa directamente al estado gaseoso.



A diferencia del hielo, el hielo seco se volatiliza, es decir, cambia del estado sólido al gaseoso directamente sin pasar por el estado líquido.

y

## La sublimación

La naftalina, por ejemplo, si disminuye la temperatura, puede también seguir el proceso inverso formar diminutos cristales en la trama de la ropa. Esto ocurre porque al descender la temperatura, la movilidad de las partículas es cada vez menor. A este pasaje del estado gaseoso al estado sólido, sin pasar estado líquido, se lo denomina sublimación.

por el

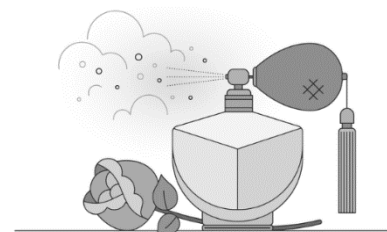


## Analicemos situaciones cotidianas...

1. La colonia es un líquido que contiene fragancia. Al abrir un frasco de colonia lo olemos, incluso sin necesidad de acercarnos al frasco.

a) Marca con una cruz la respuesta que consideres correcta.

- Al abrir el frasco, la fragancia se difunde por el aire hasta que olemos su aroma.
- Al abrir el frasco y aspirar el aire se crea un vacío que es ocupado por la fragancia, llegando así a la nariz.
- El olor de la colonia son micropartículas sólidas que se desprenden del resto del líquido y llega a nuestra nariz.
- Ninguna de las anteriores, creo que ...

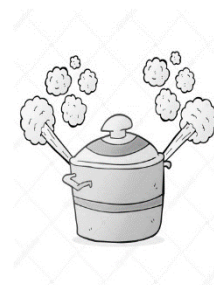


b) En este caso, ocurre un cambio de estado, identifica que cambio de estado es e averigua su nombre.

2. Calentamos una olla con agua hasta que comienza a “humer” y aparecen pequeñas burbujas que suben a la superficie. Poco a poco, la cantidad de burbujas va siendo mayor, se hacen más grandes y termina hirviendo a borbotones.

a) Marca con una cruz la respuesta que consideres correcta.

- El “humor” que se forma en la superficie es vapor de agua pero las burbujas están formadas por el aire que contiene el agua.
- El “humor” de la superficie es vapor de agua y las burbujas que se forman en el interior cuando hierve también contiene el mismo gas (el mismo vapor de agua).
- El “humor” de la superficie es vapor de agua pero las burbujas que se forman contienen aire, hidrógeno y oxígeno, en diferente proporción según el valor de la temperatura.
- Ninguna de las anteriores, creo que ...



b) En este caso ocurre un cambio de estado, identifica que cambio de estado es y averigua su nombre.

3. Cuando tendemos ropa para que se seque tratamos de hacer que quede lo más extendida posible.

a) Marca con una cruz la respuesta que consideres correcta.

- Esto es porque si queda amontonada el agua no se escurre.
- Se extiende para que el agua se evapore más rápido.
- Si está extendida el agua se escurre más rápido.
- Ninguna de las anteriores, creo que...



b) En este caso ocurre un cambio de estado, identifica que cambio de estado es y averigua su nombre. ¿Qué diferencia hay entre este cambio y el anterior? Averigua.

.....

## La temperatura durante un cambio de estado

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

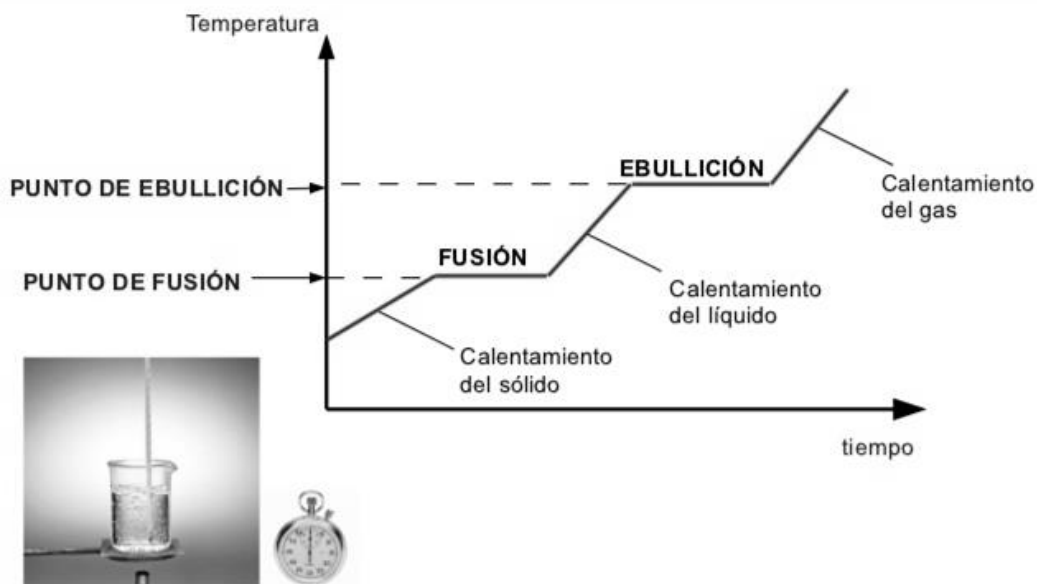
Cuando la temperatura alcanza el **punto de fusión** la velocidad de las partículas es lo suficientemente alta para que algunas de ellas puedan vencer las fuerzas de atracción del estado sólido y abandonan las posiciones fijas que ocupan. La estructura cristalina se va desmoronando poco a poco. **Durante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

En el **estado líquido** las partículas están muy próximas, moviéndose con libertad y de forma desordenada. A medida que calentamos el líquido, las partículas se mueven más rápido y la temperatura aumenta. En la superficie del líquido se da el **proceso de vaporización**, algunas partículas tienen la suficiente energía para escapar. Si la temperatura aumenta, el número de partículas que se escapan es mayor, es decir, el líquido se evapora más rápidamente.

Cuando la temperatura del líquido alcanza el **punto de ebullición**, la velocidad con que se mueven las partículas es tan alta que el proceso de vaporización, además de darse en la superficie, se produce en cualquier punto del interior, formándose las típicas burbujas, que suben a la superficie. En este punto la energía comunicada por la llama se invierte en lanzar a las partículas al estado gaseoso, y la temperatura del líquido no cambia, es decir **se mantiene constante.**

En el estado de vapor, las partículas de agua se mueven libremente, ocupando mucho más espacio que en estado líquido. Si calentamos el vapor de agua, la energía la absorben las partículas y ganan velocidad, por lo tanto la temperatura sube.

Podemos graficar esto como sigue:



## Momento de un laboratorio virtual

Visita la siguiente página e interactúa con la simulación:

[https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter/latest/states-of-matter\\_es.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter/latest/states-of-matter_es.html)





## Actividad Integradora

El agua es una de las pocas sustancias que se encuentran en la Naturaleza en los tres estados más comunes de la materia. La Naturaleza mantiene inalteradas prácticamente las cantidades totales de agua que hay en cada estado, pero estos van cambiando unos a otros.

Ahora que conoces las características de los estados de la materia y cómo se llama cada cambio, realiza un texto ilustrado, una infografía, un flyer, una presentación de power point o un video corto, para explicar los estados y los cambios de estado del agua.

Grid area for student response.