

La materia y sus propiedades

ESTADOS DE LA MATERIA

Existen fuerzas que mantienen unidos o separados a los átomos y las moléculas de una sustancia. Estas interacciones son las responsables de que la materia se encuentre en el universo en cuatro estados de agregación: sólido, líquido, gaseoso y plasmático.



CAMBIO FÍSICO

El cambio de estado sólido a líquido de los glaciares por el calentamiento global representa una transformación física del agua.

TEORÍA CINÉTICA MOLECULAR



Los estados y cambios de estado de la materia son explicados por la **teoría cinética molecular**.

Esta teoría afirma que la materia se compone de un gran número de **moléculas** que se mueven constantemente. También describe el flujo o **transferencia de calor** y la relación entre la **presión**, la **temperatura** y las propiedades del **volumen**.

Algunos de sus postulados son:

- La materia está hecha de partículas en constante movimiento.
- La energía en movimiento se llama **energía cinética**.
- Hay **espacio entre las partículas**. El tamaño de este espacio está relacionado con el estado de la sustancia.
- Los **cambios de fase** ocurren cuando la temperatura de la sustancia cambia lo suficiente.
- Hay fuerzas de atracción entre las partículas llamadas **fuerzas intermoleculares** que aumentan a medida que dichas partículas se acercan.

¿CÓMO SE FORMA LA MATERIA?

El estado de agregación de una sustancia existe gracias a la relación entre la **cohesión** y la **repulsión**.

La **cohesión** consiste en la **atracción** de las partículas de una misma sustancia, mientras que la **repulsión** resulta de la **energía cinética** de las partículas, razón por la que están en continuo movimiento.

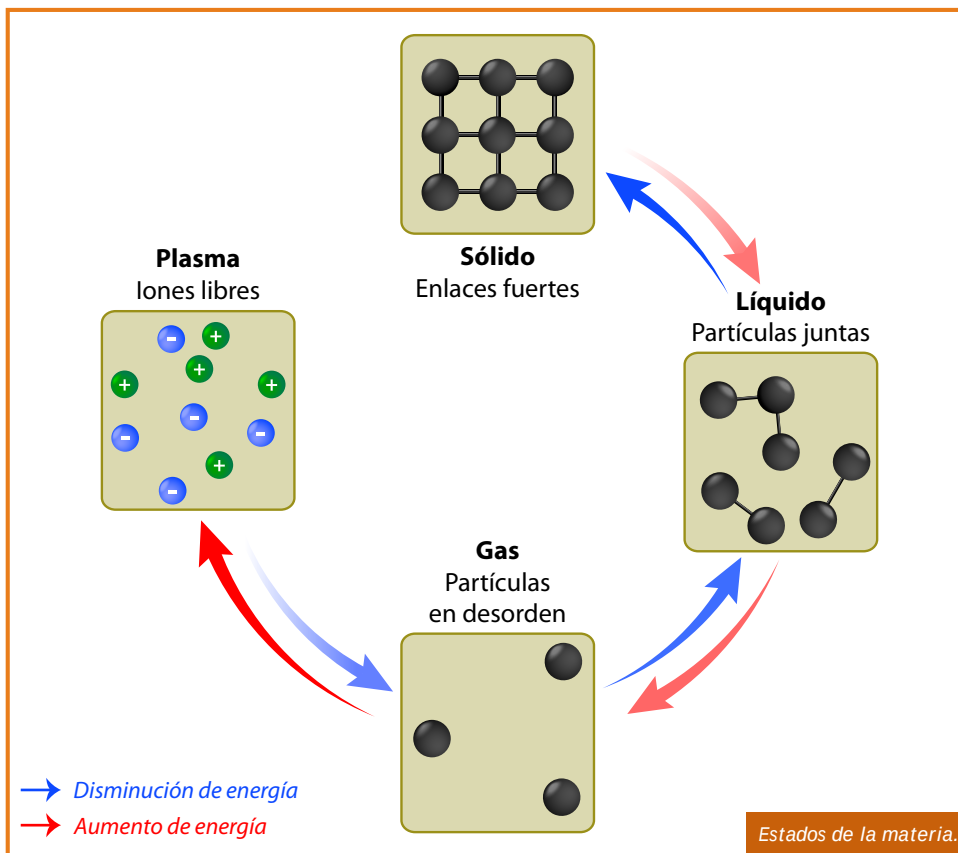


¿QUÉ ES UNA FASE?

Es la **porción homogénea** de un sistema físicamente diferenciable y separable mecánicamente. En función a esta definición, los sistemas pueden clasificarse en dos tipos: **homogéneos** y **heterogéneos**.



En un vaso con hielo y agua se observa una fase sólida (hielo) y una fase líquida (el agua).

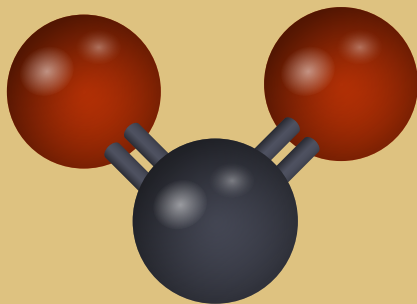


Fuerzas de atracción

Las fuerzas intermoleculares

Son las que mantienen unidas a las moléculas. Pueden ser:

- **Fuerzas de van der Waals**, que se clasifican en:
 - Fuerza dipolo-dipolo: fuerza de atracción entre **moléculas polares**.
 - Fuerza dipolo-dipolo inducido: fuerza de atracción entre una **molécula polar** y un **dipolo inducido**.



Los átomos del dióxido de carbono están unidos por enlaces covalentes.

- Fuerzas de dispersión: fuerza de atracción entre **dipolos inducidos**.

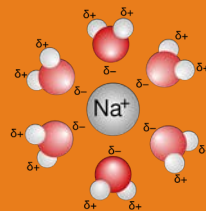
• **Fuerzas ion-dipolo**: fuerza de atracción entre un **ion** y una **molécula polar**.

• **Enlace de hidrógeno**: fuerza de atracción entre un átomo de **hidrógeno** de un enlace polar con un átomo de oxígeno, nitrógeno o flúor.

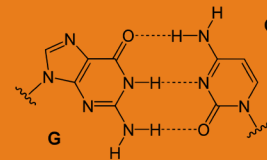
EJEMPLOS DE FUERZAS INTERMOLECULARES



Fuerza dipolo-dipolo
Las moléculas de cloruro de hidrógeno interactúan por sus dipolos.



Fuerza ion-dipolo
Solvatación de sal de mesa en agua.



Enlace de hidrógeno
La guanina y la citosina del ADN se unen por enlaces de hidrógeno.

Las fuerzas intramoleculares

Son las que mantienen unidos a los átomos de las moléculas. Pueden ser:

- **Enlaces covalentes**: unión en la que dos átomos comparten electrones.
- **Enlaces iónicos**: fuerza electrostática que mantiene unidos a iones con cargas opuestas.



ESTADO SÓLIDO

Los glaciares, los árboles y los edificios son ejemplos de que a nuestro alrededor existe una gran variedad de sustancias o mezclas en estado sólido. Todas ellas comparten las siguientes características:

- Tienen **volumen** y **forma definidos**.
- Son **incompresibles**.
- Suelen tener **alta densidad**.
- Están formados por **poderosas fuerzas de atracción**.
- Sus partículas ocupan posiciones fijas dentro de la **red cristalina**.
- El **aumento de la temperatura** provoca que las partículas que constituyen el sólido **vibren**.

PROPIEDADES DE LOS SÓLIDOS



Maleabilidad
Capacidad de comprimirse sin romperse hasta formar planchas o láminas. Por ejemplo: el papel de aluminio.



Ductilidad
Capacidad de deformarse sin romperse hasta formar hilos o alambres. Por ejemplo: el alambre de cobre.



Dureza
Capacidad de resistencia a la deformación. Por ejemplo: el diamante es el material natural con mayor dureza.

¿SABÍAS QUÉ?

Las **fuerzas intermoleculares** son más débiles que las **fuerzas intramoleculares**. Por lo tanto, se necesita más energía para romper los enlaces de una molécula en forma líquida que para evaporarla.



Tipos de sólidos

Cristalinos

Son aquellos que a nivel molecular tienen una **estructura ordenada**, dentro de esta categoría se distinguen varios subtipos:

- **Iónicos**: están formados por **aniones** y **cationes**, se caracterizan por ser duros y tener puntos de fusión altos.

- **Covalentes:** se constituyen de átomos que están unidos mediante **enlaces covalentes**. Suelen ser duros, incompresibles y malos conductores de calor y electricidad.
- **Moleculares:** están conformados por **moléculas**. A diferencia de los anteriores son blandos, compresibles y deformables. Además, generalmente sus puntos de fusión son bajos.
- **Metálicos:** constituidos por átomos de elementos **metálicos**, se caracterizan por ser resistentes y buenos conductores del calor y la electricidad.

Amorfos

Son sólidos que a nivel molecular tienen una **estructura desordenada**, es decir, no tienen una distribución tridimensional regular de átomos.

ESTADO LÍQUIDO

Al escuchar la palabra **líquido** inmediatamente vienen a nuestra mente sustancias como el agua, el aceite o el alcohol etílico. Si bien cada una de estas sustancias difiere en cuanto a sus propiedades químicas, el hecho de encontrarse en el mismo estado de agregación permite que compartan las siguientes características:

- Tienen **volumen definido y forma no definida**.
- No se **comprimen** ni se **expanden**.
- Sus partículas se mueven con mayor libertad que las de los sólidos.
- Son **más densos** que los gases.
- Tienen capacidad de **difusión lenta**.
- Pueden sufrir **dilatación** al aumentar la temperatura.

Propiedades de los líquidos

Viscosidad

Los líquidos son sustancias capaces de **fluir** cuando se les aplica una fuerza, por ejemplo al servir un vaso de agua o al agregar miel a los panqueques. Sin embargo, ¿por qué algunos líquidos demoran más tiempo en fluir que otros?

¿QUÉ ES UN FLUIDO?

Es una sustancia que se caracteriza por ser incapaz de transmitir ondas secundarias y que tiende a deformarse bajo la aplicación de una fuerza cualquiera; es lo que principalmente lo distingue de un sólido, por lo tanto, fluido no es sólo una sustancia en estado líquido, sino también en estado gaseoso.

 Ver artículo destacado



La respuesta es una propiedad de los fluidos denominada **viscosidad**, se define como “una resistencia a fluir que posee un líquido”, esa **resistencia** es mayor en aquellas sustancias conformadas por moléculas que se atraen con mayor fuerza. También es una propiedad que depende del **movimiento molecular**, por lo cual puede ser modificada por acción de la temperatura.

TIPOS DE SÓLIDOS



Cristal iónico
Cloruro de potasio



Cristal covalente
Cuarzo



Cristal molecular
Azufre



Cristal metálico
Hierro



Sólido amorfo
Vidrio

DILATACIÓN Y CONTRACCIÓN

Cuando un cuerpo recibe calor aumenta la energía cinética de las moléculas que lo componen, es decir, éstas se mueven a mayor velocidad. En consecuencia, el cuerpo ocupa más volumen y da lugar al fenómeno denominado dilatación. En tanto, cuando un cuerpo pierde calor ocurre el efecto contrario conocido como contracción.

¿SABÍAS QUÉ?

Las unidades en el Sistema Internacional son newton-segundo por metro cuadrado (Ns/m²).



LÍQUIDOS VISCOSOS



Miel



Gel para el cabello



Glicerina



Resina

QUIERO SABER SOBRE...

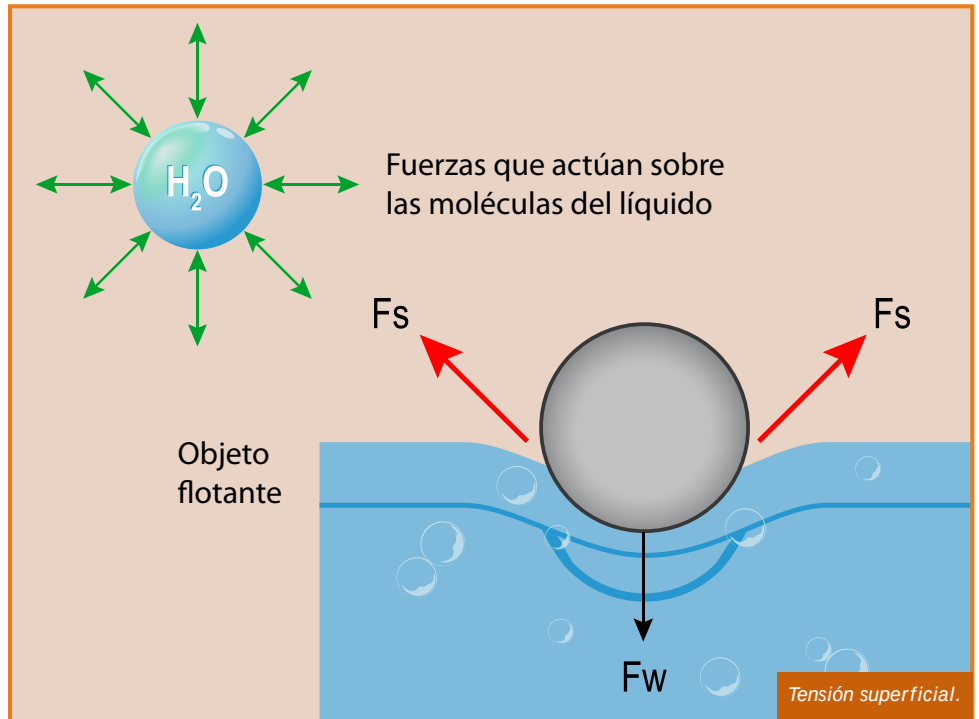
La **flotación** nos hace pensar en objetos que habitualmente vemos sobre la superficie del mar, como barcos, veleros o cruceros. Pero ¿qué es lo que provoca que ciertos objetos puedan flotar?

[Ver artículo destacado](#)

Tensión superficial

Los líquidos actúan como si tuvieran una especie de **membrana o película** en su superficie, la cual se denomina **tensión superficial** y es responsable de la flotabilidad de algunos cuerpos y organismos más densos que el agua.

Las moléculas que conforman el líquido se rodean entre sí y se atraen mediante **fuerzas intermoleculares**. Sin embargo, las moléculas en la superficie no están completamente rodeadas, por lo cual solamente son atraídas por las moléculas que se encuentran a su lado y debajo de ellas, lo que provoca la formación de una capa resistente al movimiento de algunas partículas y organismos.



ESTADO GASEOSO

[Ver artículo destacado](#)

El aire es una mezcla de **gases** tales como nitrógeno (N_2), oxígeno (O_2) y dióxido de carbono (CO_2). A pesar de que esta mezcla está a nuestro alrededor, es imperceptible a la vista. Las sustancias gaseosas cumplen con una serie de características en común, entre las más importantes están:

- No tienen **forma ni volumen definidos**.
- Se **comprimen** y se **expanden**.
- Sus moléculas tienen **fuerzas de atracción muy débiles**, por lo cual se encuentran separadas.
- Sus partículas se **mueven a grandes velocidades**.
- Presentan **baja densidad**.
- Se mezclan en todas las proporciones.
- Se **dilatan y se contraen** por acción de la temperatura.

Comportamiento de los gases [Ver artículo destacado](#)

Las partículas que forman los gases tienen libertad de movimiento debido a la existencia de grandes **espacios intermoleculares** y tienden a ocupar el máximo volumen. El comportamiento de los gases está influenciado por **la temperatura, la presión, el volumen y la cantidad de materia**.

¿SABÍAS QUÉ?

La propiedad que les permite a los gases posicionarse hasta ocupar todo el volumen de un recipiente se denomina **expansibilidad**.



PRESIÓN:

RELACIÓN QUE EXISTE ENTRE UNA FUERZA Y LA SUPERFICIE SOBRE LA QUE SE APLICA. EN EL SISTEMA INTERNACIONAL, LA UNIDAD DE PRESIÓN SE DENOMINA PASCAL ($1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/M}^2$).



¿QUÉ ES LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA?

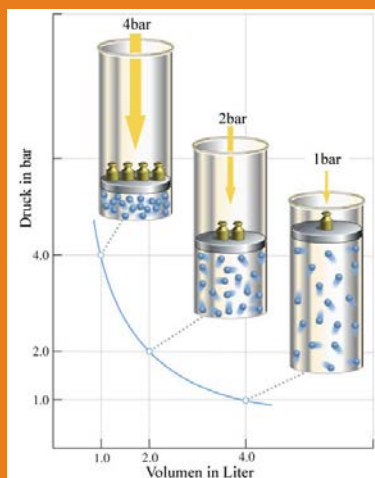
Denominamos presión atmosférica a la fuerza por unidad de superficie ejercida por la atmósfera sobre los cuerpos situados en la superficie de la Tierra. Esta presión se ejerce sobre todos los cuerpos, al igual que en los líquidos, actúa en todas direcciones.

[Ver artículo destacado](#)



COMPORTAMIENTO DE LOS GASES

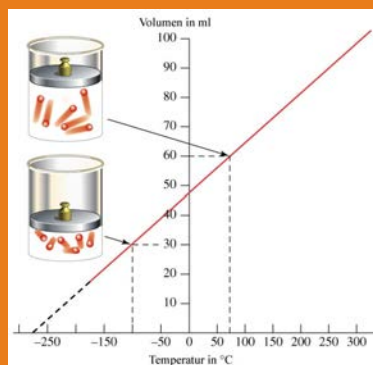
Relación presión-volumen
A mayor presión menor volumen de gas (a temperatura constante).



Ley de Boyle

$$P \propto \frac{1}{V}$$

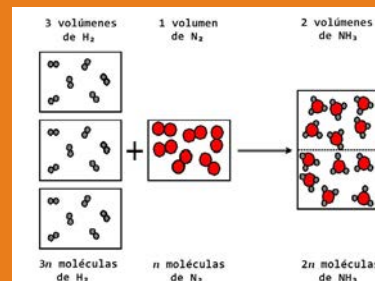
Relación temperatura- volumen
A mayor temperatura mayor volumen de gas (a presión constante).



Ley de Charles- Gay Lussac

$$V \propto T$$

Relación volumen-cantidad de sustancia
A mayor volumen de gas mayor cantidad de gas (a temperatura y presión constante).



Ley de Avogadro

$$V \propto n$$

PLASMA

El estado de plasma es similar al gaseoso pero ocurre a condiciones **más extremas de temperatura y presión**.

El plasma, a diferencia del estado gaseoso, está constituido por **partículas cargadas positiva y negativamente**, es decir, cationes y aniones, lo cual permite que posea una gran fluidez y sea un excepcional conductor eléctrico. Algunas de sus características son:

- No tiene **forma ni volumen definidos**.
- Bajo influencia de un campo magnético forma **filamentos, rayos, y capas dobles**.
- Sus partículas se mueven libremente.
- Forma la mayor cantidad de material en el universo.
- Al aumentar la temperatura aumenta la velocidad de las partículas hasta colisionar y **desprender electrones**.

CAMBIOS DE ESTADO

[Ver artículo destacado](#)

La materia en condiciones ambientales normales suele presentarse en un **estado**, pero al modificar las principales variables que influyen en la manera en que las partículas se atraen se modifica la forma en la que se muestra.



ESTADO PLASMÁTICO ALREDEDOR



[Ver animación](#)

Estados de la Materia: Fundamentos

Estado

Cambios de Fase

Conoce los modelos moleculares de los estados y cambia las condiciones.

Fuente: PhET Interactive Simulations
University of Colorado Boulder
<http://phet.colorado.edu>

CONDENSACIÓN



En una ventana



En un vaso con bebida fría



En la naturaleza (rocío de la madrugada)

Cambios de estado líquido-gas

- **La vaporación:** es el cambio del estado líquido al gaseoso. Se produce por el calentamiento del material. Al agregar calor, las moléculas se mueven hasta que se separan del líquido y forman el gas.
- **Condensación:** es el paso del estado gaseoso al estado líquido. Se produce por el enfriamiento o la compresión del gas, las moléculas pierden velocidad de movimiento y al entrar en contacto unas con otras quedan unidas para formar una masa líquida.

¿QUÉ ES LA DESTILACIÓN?

Es un método o técnica de separación de mezclas que permite obtener sus componentes de forma individual, también se emplea para la purificación de líquidos.

[Ver artículo destacado](#)



Cambios de estado sólido-líquido

- **Fusión:** consiste en el paso de un sólido al estado líquido por medio del aumento de la temperatura hasta alcanzar el "punto de fusión" de dicho sólido.
- **Solidificación:** ocurre de manera contraria a la fusión, es decir, se produce por un descenso en la temperatura de un líquido hasta que éste alcanza su punto de congelación.

Cambios de estado sólido-gaseoso

- **Sublimación:** consiste en el paso de un sólido al estado gaseoso sin pasar por el estado líquido. El ejemplo más común es el que ocurre en el llamado "hielo seco", que es dióxido de carbono en estado sólido. Éste se "esfuma" sin pasar por el estado líquido.
- **Sublimación inversa:** es el paso de una sustancia en estado gaseoso al estado sólido sin pasar por el líquido. El ejemplo más relevante es la formación de la nieve o escarcha.

Cambios de estado gaseoso-plasma

- **Ionización:** es la conversión de átomos en iones para convertirse en un conductor de la electricidad.
- **Desionización:** parte de la fase plasmática al anular la carga de las partículas para así obtener finalmente el gas.

QUIERO SABER SOBRE...

Aprende más sobre los cambios físicos, que no implican una transformación en la composición química de la materia, y los cambios químicos, donde la materia sí sufre un cambio.

[Ver infografía](#)

PUNTO DE EBULLICIÓN:

TEMPERATURA CONSTANTE EN LA QUE UNA SUSTANCIA PASA DEL ESTADO LÍQUIDO AL ESTADO GASEOSO.



PUNTO DE FUSIÓN

Temperatura constante en la que una sustancia se funde, es decir, pasa del estado sólido al estado líquido.



La aurora boreal se origina cuando las partículas cargadas que provienen del Sol chocan contra la atmósfera terrestre.