



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

CENTRO DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS, INDUSTRIAL Y DE SERVICIOS No. 5

“GERTRUDIS BOCANEGRA”



# GUIA DE ESTUDIO

## *LA MATERIA Y SUS INTERACCIONES*

NOMBRE DEL ALUMNO: \_\_\_\_\_

GRUPO: \_\_\_\_\_

PROFESORES:  
C.D.E.E.P. BRENDA LILIANA RODRIGUEZ SANCHEZ  
M. EN C. ERICK CASTILLO MÁRQUEZ

## ACTIVIDAD 1: LA MATERIA Y SU COMPOSICIÓN

### Código QR

"Clasificación de la materia".

<https://youtu.be/vPaPmrfgmvo>



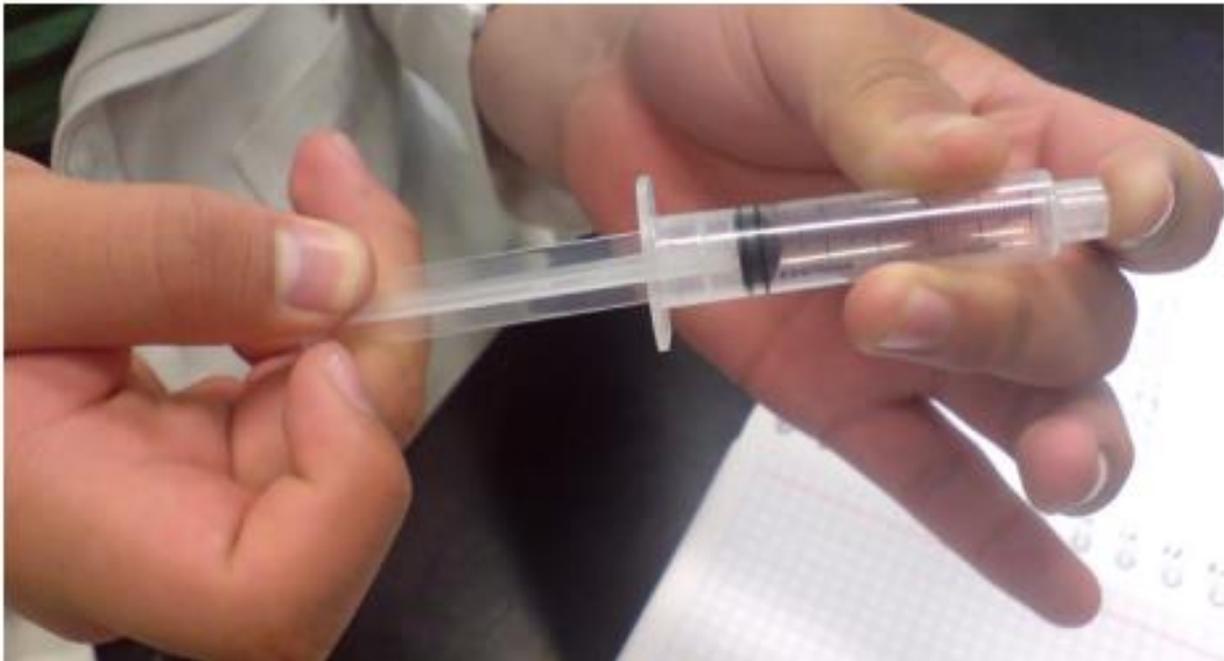
### ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 1

1. Podrás consultar un excelente resumen sobre la clasificación de la materia con base en su composición en el video del código QR.
2. Después de ver el video, realiza una tabla de conceptos que ya fueron abordados y de conceptos que aún no tratamos, pero que consideras importantes en el estudio de la materia y que deben abordarse para tener una comprensión completa.

Conceptos vistos	Conceptos faltantes
<i>Ej. Materia</i>	<i>Ej. Partícula subatómica</i>
Las	

## ACTIVIDAD 2: LA MATERIA Y SU COMPOSICIÓN

Alonso es un estudiante de primer semestre de bachillerato, a él le gusta comprobar los hechos científicos; en la escuela le comentan que el aire es materia y, por lo tanto, posee masa, pero él no la puede ver o cuantificar. La profesora Amalia le comenta al grupo que comprobar este hecho es muy simple, deben tomar una jeringa de 5 ml, retirar la aguja y absorber aire del medio ambiente hasta llenar por completo la misma. Posteriormente, tapan el pivote y empujar el émbolo hasta vaciar la jeringa y observar lo que sucede. Después de que Alonso realiza este experimento, aprecia que le es difícil vaciar la jeringa si el pivote está sellado por completo, lo cual indica que existe una masa dentro de la jeringa que intenta salir de ella, la masa del aire.



## ACTIVIDAD 3: CONCEPTO DE MATERIA Y SUS PROPIEDADES



### RECURSO DIGITAL

Escanea el siguiente código o ingresa al enlace para ver el video *¿Qué es la materia y de qué está hecha?*, publicado en el canal de Lifeder Educación.

**Instrucciones:** Clasifica cada una de las siguientes propiedades de la materia colocando en el espacio de la izquierda la letra que corresponda, de acuerdo con:

**G** - Propiedades generales (extensivas).

**E** - Propiedades específicas (intensivas).

\_\_\_\_\_ fragilidad

\_\_\_\_\_ volumen

\_\_\_\_\_ masa

\_\_\_\_\_ extensión

\_\_\_\_\_ impenetrabilidad

\_\_\_\_\_ espacio

\_\_\_\_\_ conductividad térmica

\_\_\_\_\_ densidad

\_\_\_\_\_ color

\_\_\_\_\_ dureza

\_\_\_\_\_ energía

\_\_\_\_\_ peso

\_\_\_\_\_ porosidad

\_\_\_\_\_ inercia

\_\_\_\_\_ solubilidad



## ACTIVIDAD 4: CONCEPTO DE MATERIA Y SUS PROPIEDADES

### ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 2

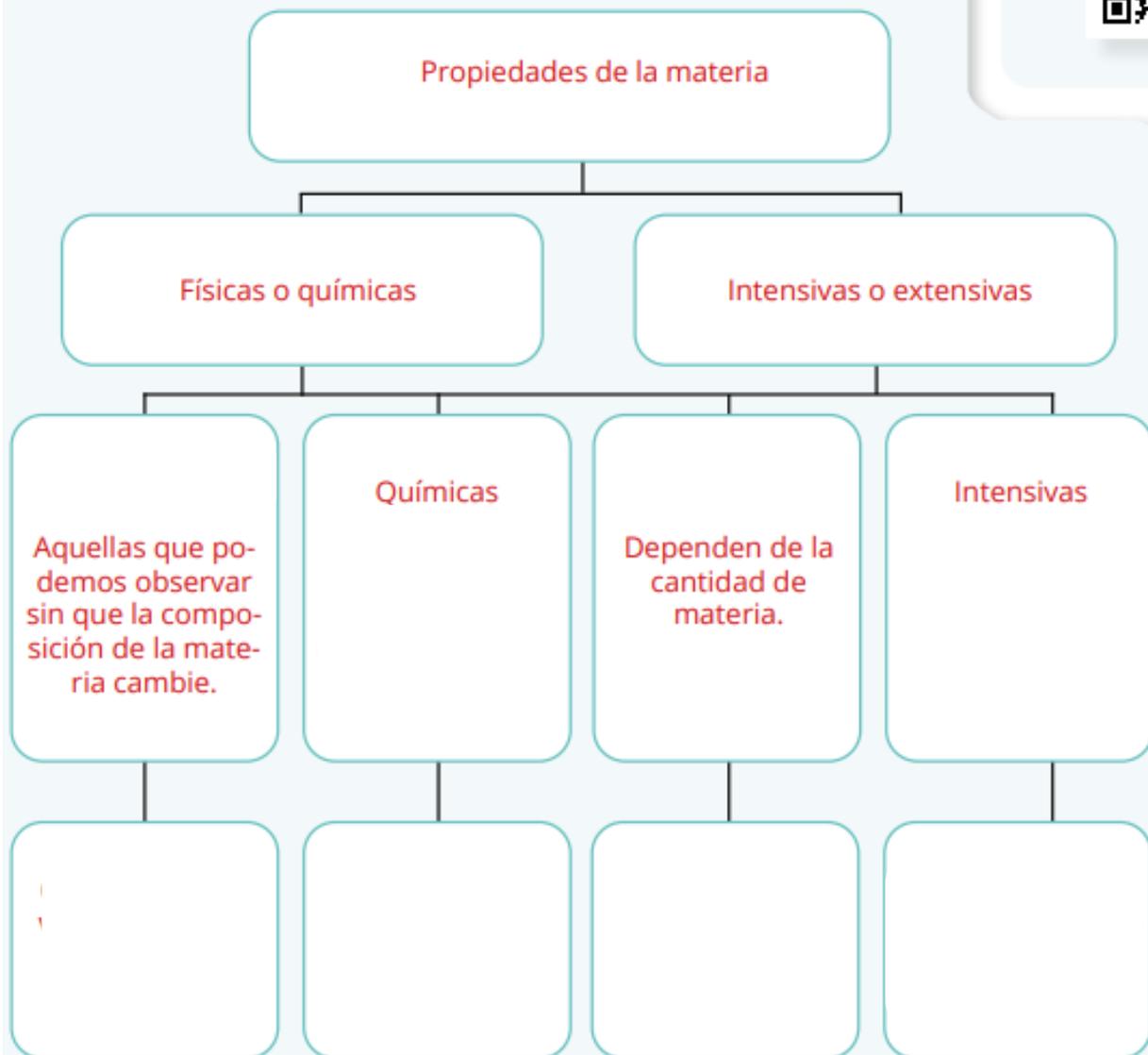
1. Consulta el video del código QR para repasar el tema de la clasificación de la materia con base en sus propiedades y observar ejemplos concretos.
2. Ahora que viste el video, realiza un mapa conceptual sobre la clasificación de la materia y agrega imágenes que te ayuden a visualizar algunos ejemplos de cada una de las propiedades.

Las respuestas pueden variar.

### Código QR

"Propiedades de la materia con ejemplos".

<https://youtu.be/f3j0OSP-Qiw>

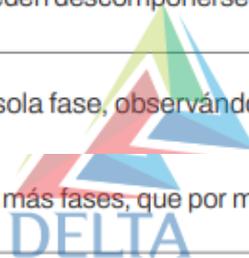


## ACTIVIDAD 5: CONCEPTO DE MATERIA Y SUS PROPIEDADES

### Ejercicio 3

**Instrucciones:** Coloca el concepto de la composición de la materia que corresponda a cada enunciado.

1. Son sustancias que resultan de la unión química de dos o más elementos diferentes en proporciones definidas y constantes, pueden separarse sólo por métodos químicos:  
\_\_\_\_\_
2. Sustancias puras que ya no pueden descomponerse por métodos químicos en algo más sencillo:  
\_\_\_\_\_
3. Mezclas compuestas por una sola fase, observándose uniformidad en todas sus partes:  
\_\_\_\_\_
4. Mezclas compuestas por dos o más fases, que por métodos visuales se pueden observar:  
\_\_\_\_\_



**Instrucciones:** Clasifica cada una de las siguientes sustancias colocando en el espacio de la izquierda la letra que corresponda.

**E** - Elemento

**C** - Compuesto

**M** - Mezcla homogénea

**H** - Mezcla heterogénea

\_\_\_\_\_ Agua con arena

\_\_\_\_\_ Tubo de cobre

\_\_\_\_\_ Dije de oro

\_\_\_\_\_ Agua de mar

\_\_\_\_\_ Sal de mesa

\_\_\_\_\_ Azúcar

\_\_\_\_\_ Agua

\_\_\_\_\_ Ensalada de frutas

\_\_\_\_\_ Agua con aceite

\_\_\_\_\_ Cadena de plata

\_\_\_\_\_ Helado de fresa

\_\_\_\_\_ Yogurt natural

EJEMPLAR DE CORTESÍA

## ACTIVIDAD 6: ESTADOS FÍSICOS DE LA MATERIA



### RECURSO DIGITAL

Escanea el siguiente código o entra al enlace para ver el video *Los estados de agregación de la materia: qué son y cuáles son*, publicado en el canal de Liferder Educación.



### RECURSO DIGITAL

Si quieres conocer el quinto estado físico de la materia, escanea el siguiente código y observa el video del condensado de Bose-Einstein

**Instrucciones:** Responde los siguientes cuestionamientos.

1. ¿Cómo se encuentran organizadas las partículas del agua en cada una de las imágenes anteriores?

---

2. ¿Por qué es posible observar el agua en los tres estados de la materia?

---

## ACTIVIDAD 7: CAMBIOS DE ESTADO

**Instrucciones:** Escribe el nombre de la sustancia, si es un compuesto elemento o mezcla y en qué estado físico con base en la descripción de sus propiedades.



### RECURSO DIGITAL

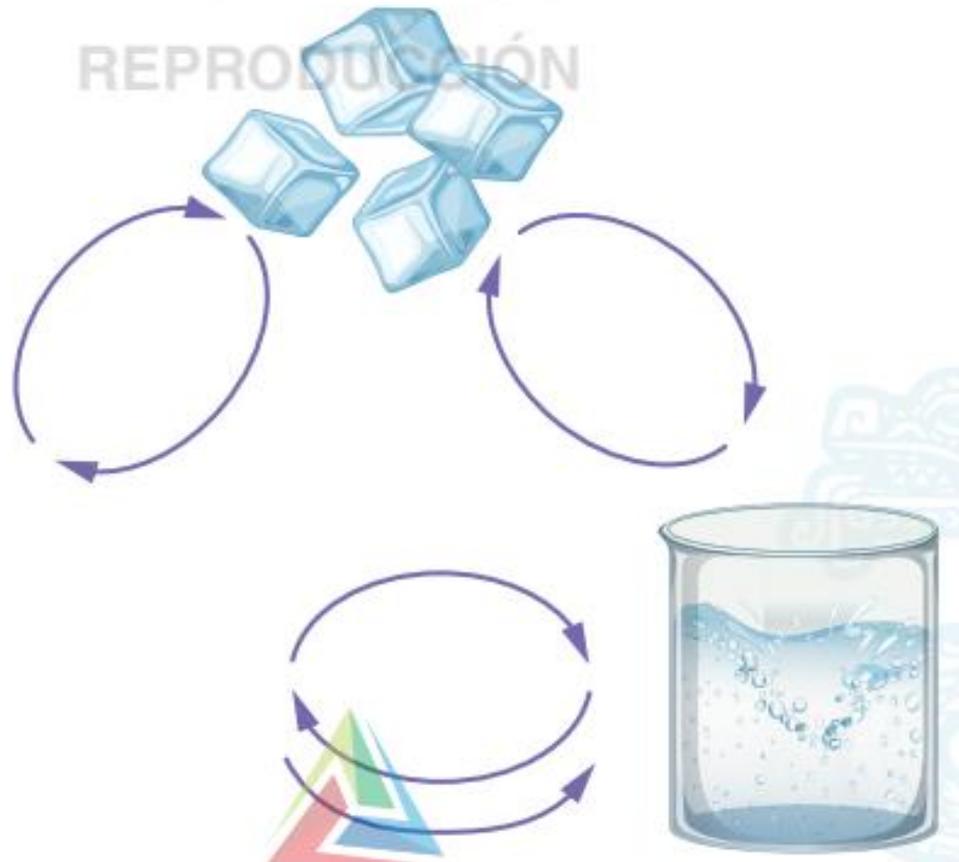
Si quieres conocer el quinto estado físico de la materia, escanea el siguiente código y observa el video del condensado de Bose-Einstein

Propiedades	Nombre	Tipo de materia	Estado físico
Es un metal dúctil, maleable y de color gris, altamente magnético, tiene una alta densidad, se oxida en presencia del aire y agua, se utiliza en la fabricación de acero, construcción e industria automotriz.		Elemento	Sólido
		Compuesto	Líquido
		Mezcla homogénea	Gaseoso
		Mezcla heterogénea	Plasma
Propiedades	Nombre	Tipo de materia	Estado físico
Se producen cuando se combina el agua carbonatada, azúcar, saborizantes y otros aditivos, tienen dióxido de carbono disuelto, lo que produce un efecto efervescente.		Elemento	Sólido
		Compuesto	Líquido
		Mezcla homogénea	Gaseoso
		Mezcla heterogénea	Plasma
Propiedades	Nombre	Tipo de materia	Estado físico
Es la unión de hidrocarburos que se utilizan como combustible para la cocción de los alimentos, es inodoro e incoloro, se le adiciona un compuesto químico denominado mercaptano para darle un olor característico.		Elemento	Sólido
		Compuesto	Líquido
		Mezcla homogénea	Gaseoso
		Mezcla heterogénea	Plasma
Propiedades	Nombre	Tipo de materia	Estado físico
Es un producto cosmético, en forma de crema, que protege la piel contra los rayos UVA y UVB, es resistente contra el agua y sudor.		Elemento	Sólido
		Compuesto	Líquido
		Mezcla homogénea	Gaseoso
		Mezcla heterogénea	Plasma



Propiedades	Nombre	Tipo de materia	Estado físico
Es una masa que no tiene forma tangible, está compuesta por electrones, protones e iones, que se mueven a una gran velocidad, emiten luz y producen una fuerte descarga eléctrica al ionizar el aire.	DELTA LEARNING	Elemento	Sólido
		Compuesto	Líquido
		Mezcla homogénea	Gaseoso
		Mezcla heterogénea	Plasma
Propiedades	Nombre	Tipo de materia	Estado físico
Es una sustancia incolora y no inflamable, más densa que el aire, es tóxica si se inhala en grandes cantidades, es soluble en agua y es la principal sustancia de efecto invernadero que atrapa el calor de la atmósfera.		Elemento	Sólido
		Compuesto	Líquido
		Mezcla homogénea	Gaseoso
		Mezcla heterogénea	Plasma

**Instrucciones:** Escribe sobre las flechas los cambios de estado de agregación de la materia.



## ACTIVIDAD 8: CAMBIOS DE ESTADO

Escanea el siguiente código QR para ingresar al simulador *PhET Simultions* de la Universidad de Colorado, donde se simula el efecto de la temperatura en el cambio de estado de cuatro sustancias: neón, argón, oxígeno y agua.



Una vez que ingreses al simulador registra la temperatura en  $^{\circ}\text{K}$  y  $^{\circ}\text{C}$ , a la cual se encuentra cada una de las sustancias en los diferentes estados físicos de la materia y registra los valores en la siguiente tabla.

Neón			Argón			Oxígeno			Agua		
Edo.	$^{\circ}\text{K}$	$^{\circ}\text{C}$									
Sólido			Sólido			Sólido			Sólido		
Líquido			Líquido			Líquido			Líquido		
Gaseoso			Gaseoso			Gaseoso			Gaseoso		

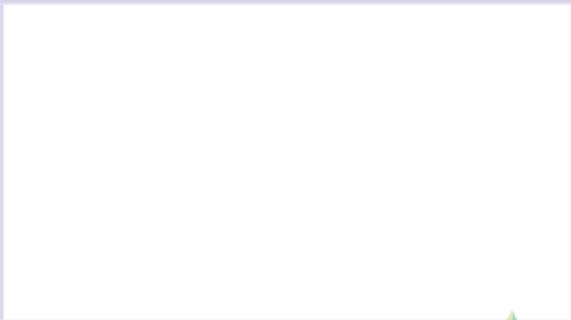
Después de completar la tabla, contesta las siguientes preguntas.

1. ¿Por qué la temperatura reportada para el estado gaseoso del agua es mayor a los  $100^{\circ}\text{C}$ ?  
\_\_\_\_\_
2. ¿Qué pasa cuando se selecciona el argón y se enfría la temperatura?  
\_\_\_\_\_
3. ¿Qué pasa cuando se selecciona el estado sólido del oxígeno y se comienza a aumentar la temperatura?  
\_\_\_\_\_



## ACTIVIDAD 9: MODELOS ATÓMICOS

**Instrucciones:** Ilustra cada uno de los modelos atómicos y escribe una breve explicación del porqué los plasmas de esa manera.

Modelo atómico de Dalton	Modelo atómico de Thomson
	
<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>



### RECURSO DIGITAL

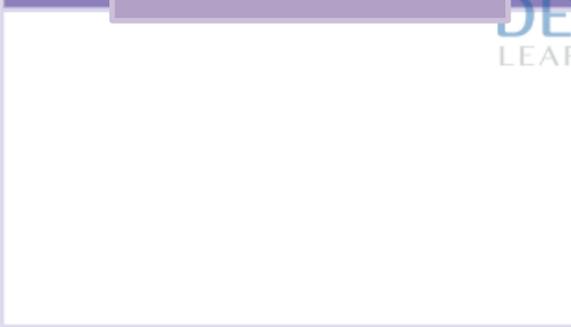
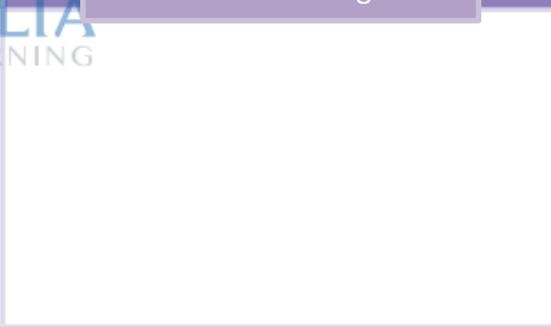
Escanea el siguiente código para conocer la relación del modelo atómico de Rutherford y las partículas alfa.

Modelo atómico de Rutherford	Modelo atómico de Bohr
	
<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>



### RECURSO DIGITAL

Escanea el siguiente código y averigua para qué absorben energía los electrones.

James Chadwick	Erwin Schrödinger
	
<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>

## ACTIVIDAD 10: TABLA PERIÓDICA

## Código QR

“¿Qué necesito saber sobre la tabla periódica?”

<https://youtu.be/60go-4haeXw>



1. En el código QR al margen encontrarás un video muy interesante sobre datos para entender la tabla periódica de los elementos químicos. Después de ver el video, dividan al grupo en cinco equipos. Cada equipo deberá presentar una breve exposición con información que permita responder una de las preguntas de los incisos. Cada equipo debe responder a una sola pregunta.

2. Una vez concluidas las exposiciones, responde las preguntas individualmente, tomando en cuenta lo expuesto por tus colegas.

a) ¿Qué información encontramos en la tabla periódica?

---

---

b) ¿Cómo se encuentran ordenados los elementos en la tabla periódica y qué principio los rige?

---

---

c) ¿Cómo se clasifican los elementos?

---

---

d) ¿Qué son los grupos, periodos y elementos representativos?

---

---

## ACTIVIDAD 11: DISTRIBUCIÓN DE ORBITALES

### Código QR

En el siguiente video encontrarás una explicación clara sobre los orbitales. "Tipos de orbitales. ¿Cómo son en realidad?".

<https://youtu.be/XbtzjyNFKk>



### Código QR

Aquí tienes un video para que sigas aprendiendo sobre la configuración electrónica. "Configuración electrónica. Ejercicios resueltos".

[https://youtu.be/alvZ\\_pCkKNI](https://youtu.be/alvZ_pCkKNI)



- Según lo aprendido, escribe cuál debería ser la configuración electrónica para el paladio, el cromo y el cobre. Después, investiga cuál es la configuración que presentan en realidad.

Elemento	Paladio	Cromo	Cobre
Símbolo	Pd	Cr	Cu
Número atómico (Z)	46	24	29
Configuración electrónica según la ley de la diagonal			
Configuración Vectorial			
<u>Num. Cuánticos</u>			

## ACTIVIDAD 12: ENLACES QUÍMICOS

1. Observa el video del código QR al margen y completa la tabla con el nombre del elemento / compuesto y su estructura de Lewis.

Elemento 1	Elemento 2	Compuesto
<p>Ba</p>  <p>Bario</p>	<p>Cl</p>  <p>Cloro</p>	<p>BaCl<sub>2</sub></p>  <p>Cloruro de bario</p>
<p>Ba</p>	<p>S</p>	<p>BaS</p>
<p>Na</p>	<p>S</p>	<p>Na<sub>2</sub>S</p>
<p>Na</p>	<p>Cl</p>	<p>NaCl</p>

### Código QR

“¿Cómo dibujar estructuras de Lewis? 1ª parte”.

[https://youtu.be/79b-Lx3fT\\_k](https://youtu.be/79b-Lx3fT_k)



1. De manera individual, y apoyándote de una tabla periódica, observa los diferentes grupos de elementos que hay en ella y analiza cuáles son elementos que pueden donar electrones y cuáles pueden ganarlos para la formación de enlaces.

2. Una vez que has identificado los elementos responde:

a. ¿Cuál es la razón por la que los elementos tienden a formar enlaces?

.....

.....

.....

b. ¿Cómo crees que ocurre esta formación de enlaces?

.....

.....

.....

3. Realiza un dibujo en tu cuaderno para representar tu idea de formación de enlace.

Utiliza los conocimientos adquiridos para responder las siguientes preguntas.

1. En este proceso un líquido cambia a sólido debido a una disminución de temperatura, es decir que es un proceso exotérmico.
  - a. Fusión.
  - b. Solidificación.
  - c. Condensación.
  - d. Ionización.
2. Es cuando un sólido cambia al estado líquido debido a que absorbe energía del medio.
  - a. Fusión.
  - b. Solidificación.
  - c. Ebullición.
  - d. Ionización.
3. Ocurre cuando un gas cambia a estado líquido.
  - a. Fusión.
  - b. Solidificación.
  - c. Condensación.
  - d. Ionización.
4. Se presenta cuando un líquido pasa al estado gaseoso por un aumento súbito de temperatura.
  - a. Ebullición.
  - b. Sublimación.
  - c. Fusión.
  - d. Ionización.
5. Ocurre cuando un gas pasa a estado gaseoso sin que pase por el estado líquido.
  - a. Condensación.
  - b. Sublimación.
  - c. Fusión.
  - d. Ionización.
6. Es el paso de un gas al estado de plasma debido a la formación de iones.
  - a. Ebullición.
  - b. Sublimación.
  - c. Ionización.
  - d. Fusión.

Con base en los conocimientos adquiridos, responde lo siguiente:

1. Un sistema es una parte del Universo que está separado de los alrededores por una barrera ya sea real o imaginaria y su comportamiento está en función de los elementos que lo componen, así como de las relaciones que existen entre ellos.
  - a. Verdadero.
  - b. Falso.
2. Un sistema abierto es aquel en el que se intercambia energía, pero no materia con sus alrededores.
  - a. Verdadero.
  - b. Falso.
3. El equilibrio mecánico se refiere a cuando la presión es la misma tanto dentro como fuera del sistema.
  - a. Verdadero.
  - b. Falso.
4. El ciclo del agua es importante ya que gracias a él podemos obtener constantemente agua que es uno de los compuestos vitales para la vida en la Tierra.
  - a. Verdadero.
  - b. Falso.
5. El monóxido de carbono da origen a la fotosíntesis beneficiando la cadena trófica.
  - a. Verdadero.
  - b. Falso.
6. El nitrógeno es fundamental para la formación de moléculas orgánicas pertenecientes a los seres vivos como los ácidos nucleicos y las proteínas, además este elemento es el más abundante en la atmósfera ya que representa 78% del total de los gases que la conforman.
  - a. Verdadero.
  - b. Falso.

Utiliza los conocimientos adquiridos para responder las siguientes preguntas.

1. En este proceso un líquido cambia a sólido debido a una disminución de temperatura, es decir que es un proceso exotérmico.
  - a. Fusión.
  - b. Solidificación.
  - c. Condensación.
  - d. Ionización.
2. Es cuando un sólido cambia al estado líquido debido a que absorbe energía del medio.
  - a. Fusión.
  - b. Solidificación.
  - c. Ebullición.
  - d. Ionización.
3. Ocurre cuando un gas cambia a estado líquido.
  - a. Fusión.
  - b. Solidificación.
  - c. Condensación.
  - d. Ionización.
4. Se presenta cuando un líquido pasa al estado gaseoso por un aumento súbito de temperatura.
  - a. Ebullición.
  - b. Sublimación.
  - c. Fusión.
  - d. Ionización.
5. Ocurre cuando un gas pasa a estado gaseoso sin que pase por el estado líquido.
  - a. Condensación.
  - b. Sublimación.
  - c. Fusión.
  - d. Ionización.
6. Es el paso de un gas al estado de plasma debido a la formación de iones.
  - a. Ebullición.
  - b. Sublimación.
  - c. Ionización.
  - d. Fusión.

Utiliza los conocimientos adquiridos para responder las siguientes preguntas.

1. Toda la materia tiene la capacidad de transferir calor mediante la conducción térmica.
  - a. Verdadero.
  - b. Falso.
2. ¿Por qué todos los materiales pueden conducir el calor a través de ellos?
  - a. Debido a la energía calorífica, la cual se incrementa al haber un aumento de volumen.
  - b. Todas las sustancias ya sean sólidas, líquidas o gaseosas poseen una energía cinética, la cual se ve incrementada si hay un aumento de temperatura.
  - c. Solamente los sólidos poseen energía potencial, que se incrementa cuando se aumenta la temperatura.
  - d. Esto pasa gracias a los gases y el intercambio de la energía cinética.
3. Es una propiedad que tienen algunos materiales de poder transmitir calor a través de ellos.
  - a. Conductividad térmica.
  - b. Calor específico.
  - c. Energía cinética.
  - d. Energía calorífica.
4. Es la energía que se requiere para que la temperatura de un gramo de un material varíe en 1 *kelvin* de temperatura.
  - a. Conductividad térmica.
  - b. Calor específico.
  - c. Energía cinética.
  - d. Energía calorífica.
5. Se define como el cociente que mide la diferencia de volumen o de longitud que experimenta un cuerpo cuando cambia de temperatura.
  - a. Energía cinética.
  - b. Coeficiente de expansión.
  - c. Coeficiente de dilatación.
  - d. Conductividad térmica.
6. Es la energía que se necesita para que un *mol* de una sustancia varíe 1 *kelvin* su temperatura.
  - a. Conductividad térmica.
  - b. Calor específico.
  - c. Energía cinética.
  - d. Capacidad calorífica.
7. Son los que han podido contener cambios drásticos de temperatura que se generan debido a la acción humana.
  - a. Océanos.
  - b. Humanos.
  - c. Energía mareomotriz.
  - d. Materia.

Utiliza los conocimientos adquiridos para responder las siguientes preguntas.

1. Es responsable de la temperatura de un sistema ya sea fría o caliente, además se puede liberar o transferir en forma de calor.
  - a. Energía mecánica.
  - b. Energía térmica.
  - c. Energía química.
  - d. Energía cinética.
2. Es una forma de energía que se intercambia entre 2 cuerpos que se encuentran a diferentes temperaturas y puede transferirse a través de 3 formas que son: radiación, convección y conducción.
  - a. Temperatura.
  - b. Energía.
  - c. Calor.
  - d. Mecánica.
3. Es una forma muy común de transferencia de calor cuando existen temperaturas muy altas ya que se transfiere a la distancia.
  - a. Conducción.
  - b. Radiación.
  - c. Convección.
  - d. Ionización.
4. En esta forma de transmisión de calor, este se transfiere desde el cuerpo más caliente al más frío.
  - a. Conducción.
  - b. Radiación.
  - c. Convección.
  - d. Ionización.
5. Es la transferencia de calor característica de los fluidos, generalmente ocurre cuando se calienta la zona inferior del fluido y esta al expandirse será menos densa que el fluido superficial.
  - a. Conducción.
  - b. Radiación.
  - c. Convección.
  - d. Ionización.
6. Permiten la distribución del calor a lo largo de la Tierra regulando el clima mediante el agua de los océanos.
  - a. Corrientes radioactivas.
  - b. Corrientes convectivas.
  - c. Corrientes conductivas.
  - d. Corrientes oceánicas.

**Instrucciones:** Lean cuidadosamente cada pregunta y subrayen la opción que consideren correcta.

1. Es el proceso mediante el cual dos especies químicas se transforman en otras sustancias llamadas productos.
  - a) Ecuación química.
  - b) Estequiometría.
  - c) Reacción química.
  - d) Materia.
2. Es un ejemplo de reacción química.
  - a) Fusión de oro.
  - b) Oxidación de un clavo.
  - c) Estirar un resorte.
  - d) Evaporación.
3. Es la expresión matemática que representa una reacción química.
  - a) Ecuación química.
  - b) Ecuación algebraica.
  - c) Ecuación física.
  - d) Expresión cualitativa.
4. Es aquella reacción que ocurre cuando dos átomos o moléculas interactúan para formar un compuesto distinto.
  - a) Reacción doble.
  - b) Reacción de descomposición.
  - c) Reacción simple.
  - d) Reacción de síntesis.
5. Cuando dos átomos o moléculas interactúan para formar una molécula o compuesto distinto se refiere a:
  - a) Reacción doble.
  - b) reacción de descomposición.
  - c) Reacción de síntesis.
  - d) Reacción simple.
6. Tipo de sistema en el cual hay intercambio de materia y energía.
  - a) Sistema abierto.
  - b) Sistema aislado.
  - c) Sistema cerrado.
  - d) Sistema eléctrico.

7. Tipo de sistema en el cual no hay intercambio de materia, pero sí de energía.

- a) Sistema abierto.
- b) Sistema aislado.
- c) Sistema cerrado.
- d) Sistema eléctrico.

8. Tipo de sistema donde no hay intercambio de materia ni de energía.

- a) Sistema abierto.
- b) Sistema aislado.
- c) Sistema cerrado.**
- d) Sistema eléctrico.

9. De las siguientes respuestas ¿cuáles pertenecen a las etapas del ciclo del agua?

- a) Evaporación, condensación y precipitación.
- b) Fijación, pigmentación y evaporación.
- c) Filtración, pigmentación y plasma.
- d) Combustión, pigmentación y plasma.

10. De las siguientes respuestas ¿cuáles pertenecen a las etapas del ciclo del carbono?

- a) Respiración, pigmentación y evaporación.
- b) Filtración, fotosíntesis y plasma.
- c) Fijación, pigmentación y plasma.
- d) Combustión, fotosíntesis y respiración.**

**Instrucciones:** Lee y subraya la opción que consideres correcta a cada cuestionamiento. Una vez que hayas seleccionado las respuestas socializa en plenaria.

1. Es la energía que se transfiere de un sistema a otro debido a la diferencia en la temperatura:
  - a) Temperatura.
  - b) Calor.
  - c) Energía de combustión.
  - d) Capacidad calorífica.
  
2. Cuando un sistema absorbe o recibe calor  $\Delta Q$  es:
  - a) Positivo.
  - b) Equilibrado.
  - c) Negativo.
  - d) Neutral.
  
3. ¿Cuál enunciado habla de la ley cero de la termodinámica?
  - a) El cambio de energía interna de un sistema es igual al calor neto que se les transfiere más el trabajo neto que se hace sobre él.
  - b) Cuando dos cuerpos están por separados en equilibrio con un tercero los dos cuerpos están en equilibrio uno con el otro.
  - c) La energía no se crea ni se destruye solo se transforma.
  - d) Al fluir calor de un cuerpo más caliente al menos caliente, hay energía que no es posible utilizarla, no es posible que un proceso que convierta todo el calor absorbido en trabajo.
  
4. No cambia la temperatura durante todo el proceso.
  - a) Equilibrio químico.
  - b) Equilibrio térmico.
  - c) Equilibrio mecánico.
  - d) Equilibrio intensivo.
  
5. Tipo de energía que se obtiene de la materia orgánica de origen natural, como los árboles, arbustos, algas marinas, desechos animales y agrícolas, con ayuda de un biodigestor a través de una fermentación anaeróbica.
  - a) Petróleo.
  - b) Biomasa.
  - c) Gas natural.
  - d) Carbón mineral.
  
6. Es el resultado de la unión entre un metal y un no metal.
  - a) Metal.
  - b) Sal.
  - c) Óxido.
  - d) Molécula.

**Instrucciones.** Integrados en binas elaboren un organizador gráfico (cuadro comparativo) de manera extraclase, donde se considere el tipo de energía, una imagen o dibujo representativo, definición, características, ventajas y desventajas de cada una de ellas.

"Energías limpias vs energías convencionales"					
Energías limpias					
Tipo de Energía	Imagen o dibujo	Definición	Características	Ventajas	Desventajas
Energías convencionales					
Tipo de Energía	Imagen o dibujo	Definición	Características	Ventajas	Desventajas

## CICLOS BIOGEOQUÍMICOS

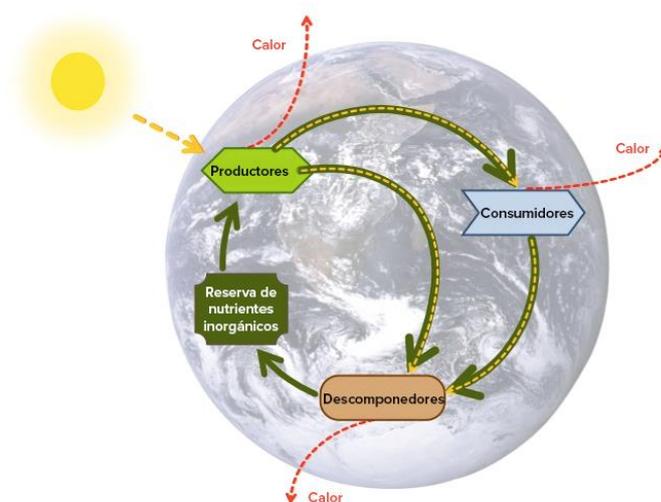
¿De qué está hecho tu cuerpo? Para decirlo de una manera directa: de *átomos*. Muchísimos de ellos; unos 7000 000 000 000 000 000 000 000 para ser precisos. ¿De dónde salieron todos esos átomos?

Si nos vamos realmente hacia atrás, la mayoría de los elementos que conforman nuestros cuerpos -y aquellos de todos los demás seres vivos- nacieron dentro de estrellas que estaban muriendo hace miles de millones de años. Eso está genial, pero no pinta el panorama completo. ¿Qué han estado haciendo los átomos de tu cuerpo más recientemente durante su tiempo en la Tierra?

### La energía fluye, pero la materia se recicla.

La energía fluye direccionalmente a través de los ecosistemas de la Tierra; generalmente entra en forma de luz solar y sale en forma de calor. Sin embargo, los componentes químicos que forman a los seres vivos son diferentes: se reciclan.

¿Qué significa eso? Por una parte, que los átomos de tu cuerpo no son nuevecitos. Por el contrario, han estado reciclándose a través de la biósfera por mucho, mucho tiempo, y han formado parte de muchos organismos y compuestos no vivos en el trayecto. Puedes creer o no en la reencarnación como concepto espiritual, ¡pero no hay duda que los átomos de tu cuerpo han sido parte de una enorme cantidad de cosas vivas y no vivas a lo largo de los años!



En esta imagen, el flujo de la energía se muestra con flechas amarillas y rojas. El amarillo indica energía utilizable, y el rojo energía perdida en la forma de calor no utilizable. Las flechas verdes muestran el reciclaje continuo de los nutrientes químicos. Crédito de la imagen: [Ciclos biogeoquímicos: Figura 1](#) por Eva Horne y Robert A. Bear; el artículo fuente es [CC BY 4.0](#)

Los seis elementos más comunes en las moléculas orgánicas -carbono, nitrógeno, hidrógeno, oxígeno, fósforo y azufre- toman una variedad de formas químicas. Se pueden almacenar por periodos largos o cortos en la atmósfera, en la tierra, en el agua o por debajo de la superficie terrestre, así como en los cuerpos de los seres vivos. Los procesos geológicos, como el desgaste de las rocas, la erosión, el escurrimiento de agua y la subducción de las placas continentales, juegan un papel en este reciclaje de materiales, así como la interacción entre los organismos.

La forma como un elemento, o en algunos casos un compuesto como el agua, se mueve entre sus diversas formas y lugares vivos y no vivos, se conoce como un *ciclo biogeoquímico*. Este nombre refleja la importancia de la química y la geología, así como la biología, en ayudarnos a entender estos ciclos.

### ¿Por qué los ciclos biogeoquímicos son fundamentales para la vida?

El agua, que contiene hidrógeno y oxígeno, es esencial para los seres vivos. ¡Eso pone al ciclo del agua muy alto en la lista de los ciclos que nos interesan!

La **hidrosfera**, el conjunto de lugares donde se puede encontrar el agua conforme sigue su ciclo en la Tierra, es grande y diversa. El agua se presenta como un líquido en la superficie terrestre y por debajo de ella, como hielo en los casquetes polares y glaciares, y como vapor de agua en la atmósfera. Para más información sobre cómo el agua se mueve entre estas formas, revisa el artículo sobre el [ciclo del agua](#).

El agua compone más de la mitad de nuestros cuerpos, pero los humanos no podemos vivir solo de agua. Hay otros elementos esenciales que mantienen en funcionamiento a nuestros cuerpos y son parte de los ciclos biogeoquímicos:

- El carbono se encuentra en todas las macromoléculas orgánicas y es también un componente fundamental de los combustibles fósiles. Consulta el artículo sobre el [ciclo del carbono](#) para más información.
- El nitrógeno es necesario para nuestro ADNADNstart text, A, D, N, end text, ARNARNstart text, A, R, N, end text y nuestras proteínas, y es fundamental para la agricultura humana. Consulta el artículo sobre el [ciclo del nitrógeno](#) para más información.
- El fósforo es un componente clave para el ADNADNstart text, A, D, N, end text y ARNARNstart text, A, R, N, end text y es uno de los ingredientes principales, junto con el nitrógeno, en los fertilizantes artificiales que se usan en la agricultura. Consulta el artículo sobre el [ciclo del fósforo](#) para más información.

- El azufre es fundamental en la estructura de las proteínas y se libera a la atmósfera al quemar combustibles fósiles.

Estos ciclos no suceden de forma aislada, y el ciclo del agua es un promotor particularmente importante de los demás ciclos biogeoquímicos. Por ejemplo, el movimiento del agua es esencial para la filtración del nitrógeno y los fosfatos hacia los ríos, lagos y océanos. El océano además es un depósito importante de carbono.

Aunque cada elemento o compuesto tiene su propia ruta, todos estos nutrientes químicos esenciales circulan a través de la biósfera, y se mueven entre el mundo biótico (vivo) y el abiótico (sin vida), y de un ser vivo a otro.

VIDEO <https://youtu.be/WJr2QcxDxrk>

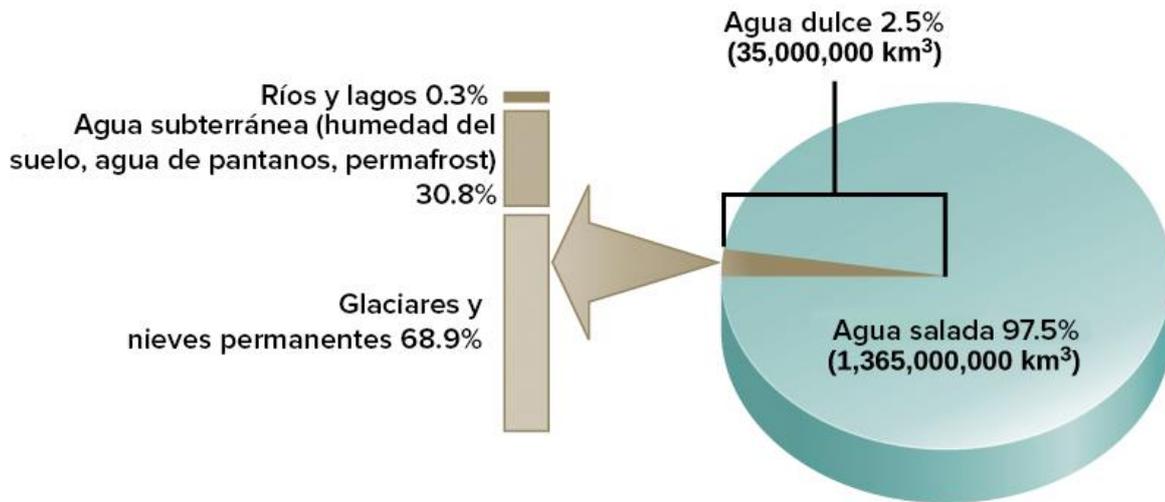
## CICLO DEL AGUA

- La mayor parte del agua de la Tierra es el agua salada de los océanos, solo una pequeña fracción es agua dulce de fácil acceso, que es lo que necesitamos los humanos.
- El agua que se encuentra en la superficie de la tierra circula rápidamente, pero mucha del agua del planeta se encuentra en el hielo, los océanos y los depósitos subterráneos, y esta circula lentamente.
- El ciclo del agua es complejo. Involucra cambios en el estado físico del agua así como el movimiento de la misma a través de los ecosistemas y entre ellos.
- El **agua subterránea** se encuentra entre las partículas del suelo y en las grietas de las rocas. Los **mantos acuíferos** son depósitos de agua subterránea que a menudo se aprovechan por medio de pozos.

### El agua: ¿por qué es importante?

El agua es extremadamente importante para los seres vivos. Más de la mitad de tu cuerpo es agua y, si analizáramos tus células, ¡encontraríamos que están compuestas por más del 70% de agua! Así que tú, como la mayoría de los animales terrestres, necesitas una fuente confiable de agua dulce para sobrevivir.

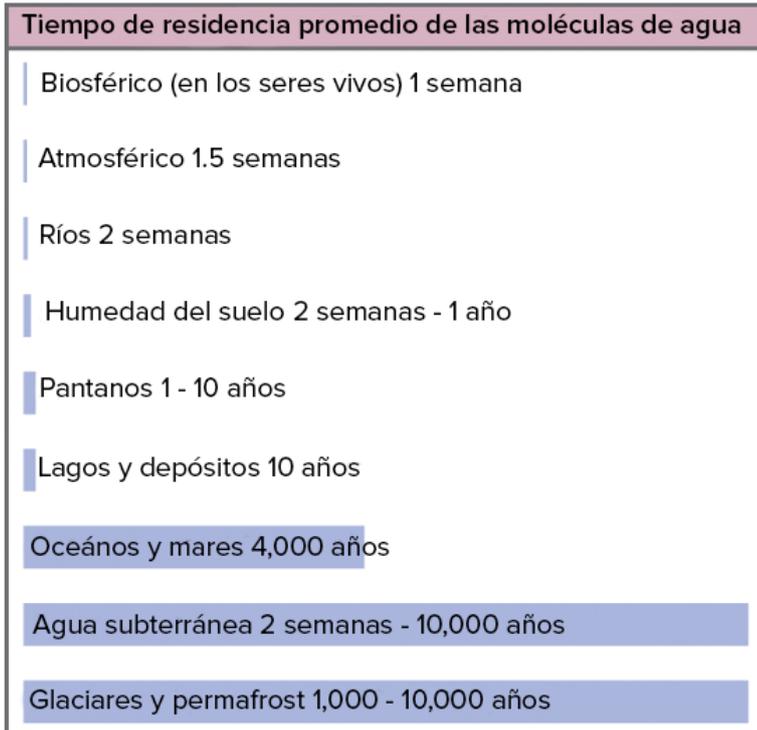
El 97.5% del agua de la Tierra es salada. Más del 99% del agua restante está en depósitos subterráneos o en forma de hielo. Así que menos del 1% del agua dulce se encuentra en lagos, ríos y otras formas superficiales disponibles.



La gráfica de pastel muestra que el 97.5%, 1,365,000,000 kilómetros cúbicos, del agua en la Tierra es salada. El 2.5%, 35,000,000 kilómetros cúbicos, es agua dulce. De esta, el 68.9% está congelada en los glaciares o como nieves permanentes. El agua subterránea, como la humedad del suelo, el agua de los pantanos y el permafrost, forman el 30.8%. El 0.3% que queda se encuentra en lagos y ríos.

Muchos seres vivos dependen de este pequeño suministro de agua dulce superficial y la falta de agua puede tener efectos severos en los ecosistemas. Por supuesto, los humanos han desarrollado tecnologías que aumentan la disponibilidad de agua, entre ellas se encuentran la construcción de pozos para llegar al agua subterránea, el acopio de agua de lluvia y la desalinación —remover la sal— para obtener agua dulce del océano. Aun así, hoy en día no siempre hay agua potable y segura disponible en muchas partes del mundo.

La mayor parte del agua de la tierra no circula —se mueve de un lugar a otro— muy rápido. Podemos verlo en la imagen siguiente, en la que se muestra el tiempo promedio que pasa una molécula de agua en cada uno de los principales depósitos de agua del planeta, una medida conocida como **tiempo de residencia**. El agua de los océanos, el agua subterránea y la que se encuentra en forma de hielo tiende a circular muy lentamente. Solo el agua superficial circula con rapidez.



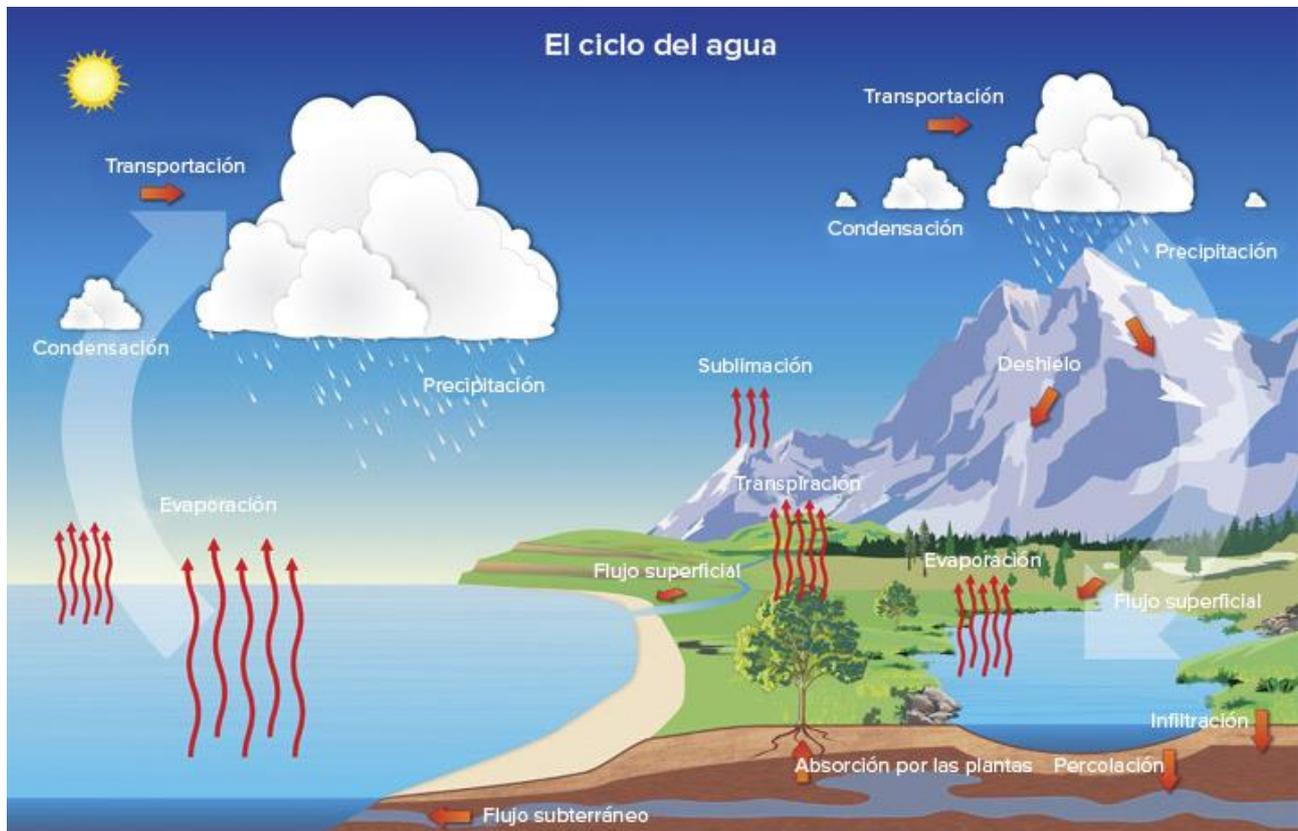
Las barras de la gráfica muestran el tiempo de residencia promedio de las moléculas de agua en varios depósitos. El tiempo de residencia en los glaciares y el permafrost va de 1,000 a 10,000 años. El tiempo de residencia del agua subterránea va de dos semanas a 10,000 años. El de los mares y océanos, es de 4,000 años. Para los lagos y depósitos es de 10 años, y para los pantanos va de uno a 10 años. El tiempo de residencia en la humedad del suelo es de dos semanas a un año; el de los ríos, dos semanas. En la atmósfera, es de 1.5 semanas. El tiempo de residencia biosférico, dentro de los seres vivos, es de solo una semana.

El ciclo del agua es impulsado por la energía solar. El sol calienta la superficie del océano y otras aguas superficiales, lo que evapora el agua líquida y sublima el hielo, convirtiéndolo directamente de sólido a gas. Estos procesos impulsados por el sol mueven el agua hacia la atmósfera en forma de vapor de agua.

Con el tiempo, el vapor de agua en la atmósfera se condensa en nubes y finalmente cae como **precipitación**, en forma de lluvia o nieve. Cuando la precipitación llega a la superficie de la tierra, tiene pocas opciones: puede evaporarse de nuevo, fluir sobre la superficie o **percolarse**, filtrarse, en el suelo.

En los ecosistemas **terrestres** —que se encuentran sobre la tierra— en su estado natural, la lluvia generalmente golpea las hojas y otras superficies de las plantas antes de caer al suelo. Parte de esa agua se evapora rápidamente de la superficie de las plantas. El agua restante cae al suelo y, en la mayoría de los casos, es absorbida por este.

En general, el agua se mueve sobre la superficie de la tierra como **escurrimiento** solo cuando el suelo está saturado con agua, cuando la lluvia es muy fuerte o cuando la superficie no puede absorber mucha agua. Una superficie que no absorbe el agua podría ser la roca en un ecosistema natural o el asfalto y el cemento en un ecosistema urbano o suburbano.



El agua se evapora de la superficie del océano y forma nubes por condensación. El agua en las nubes cae como precipitación sobre la tierra o el mar. Las nubes que se forman sobre el mar pueden moverse hacia la tierra.

Cuando el agua cae sobre la tierra, puede fluir sobre su superficie, infiltrarse —introducirse— en el suelo o percolarse a través de él, moviéndose hacia abajo hasta convertirse en agua subterránea. El agua subterránea en los niveles superiores puede fluir hacia los lagos, ríos u océanos. El agua más superficial puede ser absorbida por las plantas y puede volver a la atmósfera mediante la transpiración de las hojas. El agua de deshielo y la sublimación de la nieve y el hielo son otros procesos que contribuyen al ciclo del agua.

El agua en los niveles superiores del suelo puede ser absorbida por las raíces de las plantas. Estas usan una parte del agua para su propio metabolismo y el agua que se encuentra sus tejidos puede pasar al cuerpo de los animales cuando estos se comen a las plantas. Sin embargo, la mayor parte del agua que entra en el cuerpo de una planta se pierde hacia la atmósfera mediante un proceso llamado **transpiración**. En la transpiración, el

agua entra a través de las raíces, viaja hacia arriba por tubos vasculares formados por células muertas y se evapora a través de poros llamados estomas, que se encuentran en las hojas.

Si el agua no es absorbida por las raíces de las plantas, puede percolarse hacia el subsuelo y el lecho de roca, convirtiéndose en agua subterránea.

El **agua subterránea** es la que se encuentra en los poros entre las partículas de arena y grava o en las grietas de las rocas, y es un depósito importante de agua dulce. El agua subterránea poco profunda fluye lentamente a través de los poros y fisuras, y puede encontrar su camino hasta un arroyo o lago, donde se convierte nuevamente en agua superficial.

Parte del agua subterránea se encuentra muy profundo en el lecho de roca y puede permanecer ahí durante milenios. Estos depósitos de agua o *acuíferos*, generalmente se explotan como fuente de agua potable o de riego mediante la excavación de pozos. Hoy en día, muchos acuíferos están siendo utilizados más rápido de lo que pueden renovarse por la filtración de agua superficial.

### **El ciclo del agua impulsa otros ciclos.**

El ciclo del agua es importante por sí mismo y los patrones de circulación del agua y la precipitación tienen grandes efectos en los ecosistemas de la tierra. Sin embargo, la lluvia y el escurrimiento superficial también tienen una función en la circulación de varios elementos, entre estos el carbono, el nitrógeno, el fósforo y el azufre. En particular, el escurrimiento superficial ayuda a estos elementos a moverse de los ecosistemas terrestres a los acuáticos.

Veremos con más detalle cómo funciona esto en los siguientes artículos, donde examinaremos los ciclos biogeoquímicos de los distintos elementos.

Ve el video sobre el ciclo del agua

<https://youtu.be/FIFvGQUGn8g>

## EL CICLO DEL CARBONO

- El dióxido de carbono —CO<sub>2</sub>— de la atmósfera es absorbido por los organismos fotosintéticos que lo usan para producir moléculas orgánicas, las cuales viajan a través de las cadenas alimenticias. Al final, los átomos de carbono son liberados como CO<sub>2</sub> durante la respiración.
- Los procesos geológicos lentos, entre los que están la formación de rocas sedimentarias y combustibles fósiles, contribuyen al ciclo del carbono a lo largo de escalas prolongadas de tiempo.
- Algunas actividades humanas, como la quema de combustibles fósiles y la deforestación, aumentan el CO<sub>2</sub> atmosférico y afectan el clima y los océanos de la tierra.

### El carbono: elemento constitutivo y fuente de energía

Alrededor del 18% de la masa de tu cuerpo compuesto por átomos de carbono, ¡y esos átomos son fundamentales para tu existencia! Sin el carbono, no tendrías las membranas plasmáticas de tus células, ni las moléculas de azúcar que usas como combustible, ni siquiera el ADN que porta las instrucciones para construir y poner en funcionamiento tu cuerpo.

El carbono es parte de nuestros cuerpos, pero también es parte de nuestras industrias modernas. Los compuestos de carbono de plantas y algas que existieron hace mucho tiempo forman los combustibles fósiles, como el carbón y el gas natural, que usamos actualmente como fuentes de energía. Cuando estos combustibles fósiles se queman, se libera dióxido de carbono —CO<sub>2</sub>— en el aire, lo que resulta en niveles cada vez mayores de CO<sub>2</sub> atmosférico. Este aumento en los niveles de CO<sub>2</sub> afecta el clima de la Tierra y es una preocupación ambiental importante en todo el mundo.

Echemos un vistazo al ciclo del carbono y veamos cómo el CO<sub>2</sub> atmosférico y el uso que los organismos vivos hacen del carbono encajan en este ciclo.

## El ciclo del carbono

El ciclo del carbono se estudia con más facilidad como dos ciclos más pequeños interconectados:

- Uno que comprende el intercambio rápido de carbono entre los organismos vivos
- Y otro que se encarga del ciclo del carbono a través de los procesos geológicos a largo plazo

Aunque los veremos de manera separada, es importante tomar en cuenta que estos ciclos están enlazados entre sí. Por ejemplo, las reservas de  $\text{CO}_2$  atmosférico y oceánico que son utilizadas por los organismos vivos son las mismas que los procesos geológicos reciclan.

Como una breve descripción, el carbono existe en el aire mayoritariamente como dióxido de carbono —  $\text{CO}_2$  gaseoso, el cual se disuelve en el agua y reacciona con las moléculas de esta para producir bicarbonato:  $\text{HCO}_3^-$ . La [fotosíntesis](#) que llevan a cabo las plantas terrestres, las bacterias y las algas, convierte el dióxido de carbono o el bicarbonato en moléculas orgánicas. Las moléculas orgánicas producidas por los organismos fotosintetizadores pasan a través de las cadenas alimenticias, y la [respiración celular](#) convierte nuevamente el carbono orgánico en dióxido de carbono gaseoso.



El almacenamiento de carbono orgánico a largo plazo ocurre cuando la materia que proviene de los organismos vivos es enterrada profundamente bajo la tierra o cuando se hunde hasta el fondo del océano y forma rocas sedimentarias. La actividad volcánica y, en tiempos más recientes, la quema de combustibles fósiles, devuelven este carbono orgánico al ciclo. Aunque la formación de combustibles fósiles sucede en una escala de tiempo geológico lento, la liberación que hacen los humanos del carbono que contienen, en forma de  $\text{CO}_2$ , sucede en una escala de tiempo extremadamente rápida.

### **El ciclo biológico del carbono**

El carbono entra en todas las redes tróficas, tanto terrestres como acuáticas, a través de los **autótrofos**, organismos que producen su propio alimento. Casi todos estos autótrofos son fotosintetizadores, como las plantas o las algas.

Los autótrofos capturan el dióxido de carbono del aire o los iones de bicarbonato del agua y lo usan para producir compuestos orgánicos como la glucosa. Los **heterótrofos**, como los humanos, que se alimentan de otros seres, consumen las moléculas orgánicas y así el carbono orgánico pasa a través de las cadenas y redes tróficas.

¿Cómo regresa el carbono a la atmósfera o al océano? Para liberar la energía almacenada en las moléculas que contienen carbono, como los azúcares, los autótrofos y heterótrofos las degradan mediante un proceso llamado respiración celular. En este proceso, el carbono de la molécula se libera en forma de dióxido de carbono. Los descomponedores también liberan compuestos orgánicos y dióxido de carbono cuando degradan organismos muertos y productos de desecho.

El carbono circula rápidamente a través de esta ruta biológica, especialmente en los ecosistemas acuáticos. En general, se estima que se mueven entre 1000 y 100 000 millones de toneladas métricas de carbono a través de la ruta biológica cada año. Para que te des una idea, ¡una tonelada métrica es casi el mismo peso que el de un elefante o un coche pequeño!

### **El ciclo geológico del carbono**

La ruta geológica del ciclo del carbono es mucho más lenta que la ruta biológica que acabamos de describir. De hecho, el carbono usualmente tarda millones de años en recorrer la ruta geológica. El carbono puede quedar almacenado durante largos periodos de tiempo en la atmósfera, en los cuerpos de agua líquida —océanos en

su mayoría— en los sedimentos oceánicos, en el suelo, en las rocas, en los combustibles fósiles y en el interior de la Tierra.

El nivel de dióxido de carbono en la atmósfera se ve afectado por la reserva de carbono en los océanos y viceversa. El dióxido de carbono atmosférico se disuelve en agua y reacciona con las moléculas de agua

A lo largo del tiempo geológico, el sedimento se convierte en piedra caliza, que es la reserva de carbono más grande de la Tierra.

En la tierra, el carbono se almacena en el suelo en forma de carbono orgánico proveniente de la descomposición de los organismos o como carbono inorgánico producto de la meteorización de las rocas y los minerales. Más profundo en el subsuelo se encuentran los combustibles fósiles como el petróleo, el carbón y el gas natural, que son los restos de plantas descompuestas bajo condiciones anaeróbicas, sin oxígeno. Los combustibles fósiles tardan millones de años en formarse; cuando los humanos los queman, el carbono es liberado a la atmósfera en forma de dióxido de carbono.

Otra forma en la que el carbono entra a la atmósfera es la erupción volcánica. Los sedimentos carbonatados del fondo oceánico se hunden profundamente en la Tierra mediante un proceso llamado subducción, en el que una placa tectónica se mueve por debajo de otra. Este proceso produce dióxido de carbono, el cual puede ser liberado hacia la atmósfera por erupciones volcánicas o respiraderos hidrotermales.

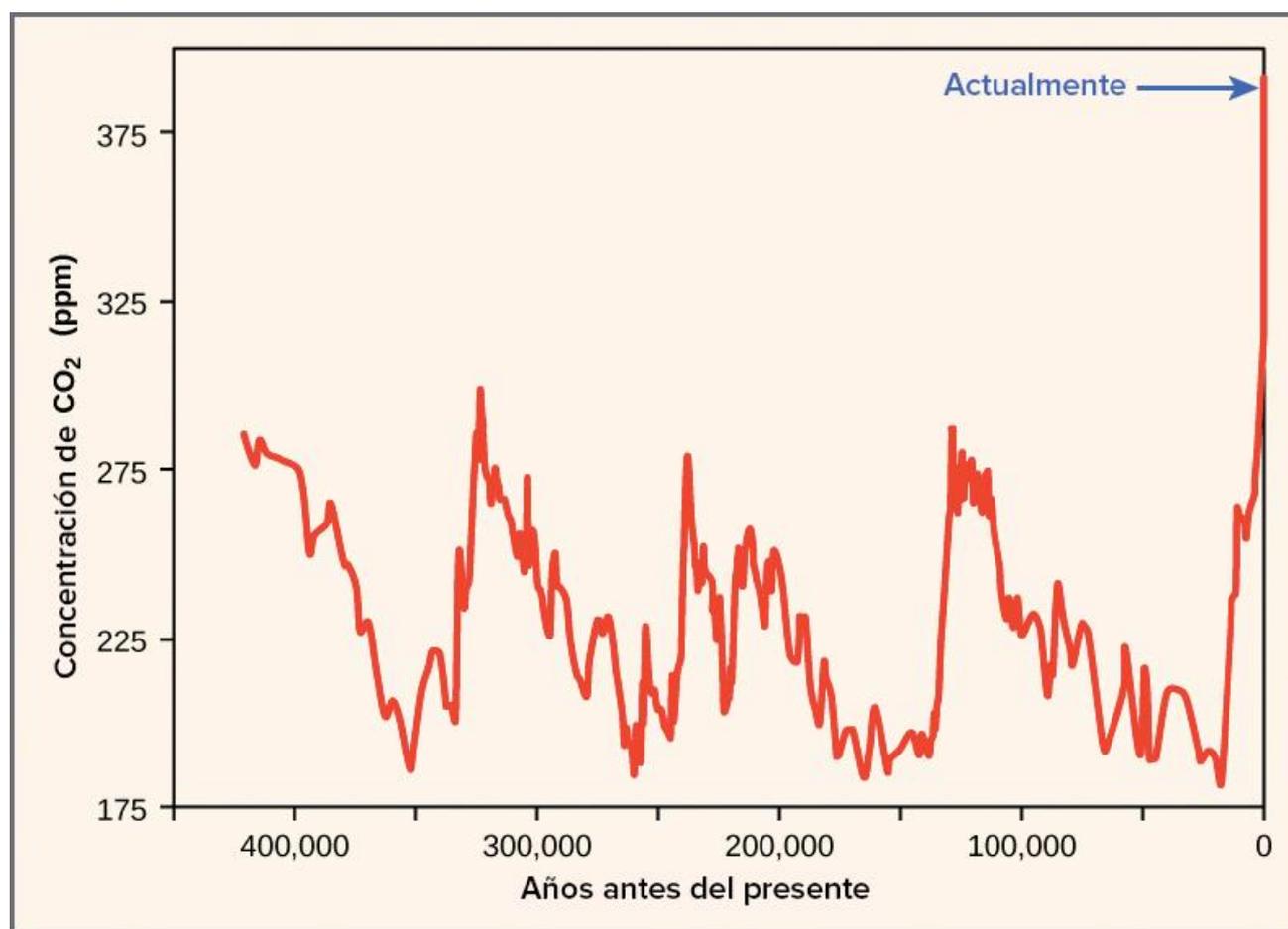
### **El impacto humano sobre el ciclo del carbono**

La demanda mundial por las limitadas reservas de combustibles fósiles de la Tierra ha aumentado desde el inicio de la [revolución industrial](#). Los combustibles fósiles se consideran como un **recurso no renovable** porque se agotan mucho más rápido de lo que los procesos geológicos pueden producirlos.

Cuando se queman combustibles fósiles, se libera dióxido de carbono — $\text{CO}_2$ — al aire. El aumento en el uso de los combustibles fósiles ha provocado niveles elevados de  $\text{CO}_2$  atmosférico. La deforestación o tala de bosques, también contribuye de manera importante a elevar los niveles de  $\text{CO}_2$ . Los árboles y otras partes de los ecosistemas boscosos secuestran el carbono y buena parte de ese carbono se libera en forma de  $\text{CO}_2$  si se tala el bosque.

Parte del  $\text{CO}_2$  adicional producido por la actividad humana es absorbido por las plantas o el océano, pero estos procesos no contrarrestan completamente el aumento, por lo que los niveles de  $\text{CO}_2$  se elevan cada vez más. Los niveles de  $\text{CO}_2$  suben y bajan cíclicamente de manera natural durante largos periodos de tiempo, pero hoy en día son mucho más altos de lo que han sido en los últimos 400 000 años, como se muestra en la gráfica siguiente:

como se muestra en la gráfica siguiente:



Crédito de imagen: "[Amenazas para la biodiversidad: Figura 1](#)" de OpenStax College, Biology, [CC BY 4.0](#)

[\[¿Por qué oscilan los niveles de dióxido de carbono hacia arriba y hacia abajo con los años?\]](#)

¿Por qué es importante si hay mucho  $\text{CO}_2$  en la atmósfera? El  $\text{CO}_2$  es un gas de efecto invernadero. Cuando se encuentra en la atmósfera, atrapa el calor y evita que irradie hacia el espacio. Con base en gran cantidad de pruebas, los científicos piensan que los niveles elevados de  $\text{CO}_2$  y otros gases de efecto invernadero provocan cambios

pronunciados en el clima de la Tierra. Si no se realizan cambios decisivos para reducir sus emisiones, se pronostica que la temperatura de la Tierra aumentará entre 1 y 5<sup>o</sup>degreesC para el año 2100<sup>8</sup>.

Del mismo modo, aunque pueda parecer que la absorción que hace el océano del dióxido de carbono excedente es buena para reducir los gases de efecto invernadero, no es en absoluto benéfica para la vida marina. Como vimos anteriormente, el CO<sub>2</sub> disuelto en el agua de mar puede reaccionar con las moléculas de agua para liberar iones H<sup>+</sup>. Así que, mientras más CO<sub>2</sub> se disuelve en el agua, más ácida será el agua. Una mayor acidez en el agua reduce las concentraciones de CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, lo que les dificulta a los organismos marinos formar y mantener sus conchas de CaCO<sub>3</sub>. Tanto el aumento de temperatura como el incremento en la acidez del agua pueden perjudicar a la vida marina y ambos procesos se han relacionado con el blanqueamiento del coral.



Un coral blanqueado aparece en primer plano, con un coral sano al fondo. Crédito de imagen: [Keppelbleaching](#) de Acropora, [CC BY 3.0](#)

El debate acerca de los efectos a futuro del aumento del carbono atmosférico sobre el cambio climático se concentra en los combustibles fósiles. Sin embargo, los científicos también deben tomar en cuenta los procesos naturales, como el vulcanismo, el crecimiento vegetal, los niveles de carbono en el suelo, y la respiración, al modelar y predecir el impacto futuro de dicho incremento.

VIDEO DEL CARBONO

<https://youtu.be/ugWRRVIP0gg>

## NANOTECNOLOGÍA

La nanotecnología es la ciencia que interviene en el diseño, la producción y el empleo de estructuras y objetos que cuentan con al menos una de sus dimensiones en la escala de 0.1 milésimas de milímetro (100 nanómetros) o menos.

La nanotecnología podría tener repercusiones de gran alcance para la sociedad. En la actualidad ya se utiliza en sectores como el de la información y las comunicaciones. También se emplea en cosméticos, protectores solares, textiles, revestimientos, algunas tecnologías alimentarias y energéticas o en determinados productos sanitarios y fármacos. Además, la nanotecnología podría ayudar a reducir la contaminación ambiental.

Sin embargo, las nanopartículas manufacturadas tienen propiedades y efectos muy diferentes a los de los mismos materiales en tamaños convencionales, lo que puede plantear nuevos riesgos para la salud del hombre y de otras especies. De hecho, es posible que los mecanismos de defensa del hombre no consigan reaccionar adecuadamente ante la presencia de dichas partículas manufacturadas, que poseen características completamente desconocidas para estos mecanismos de defensa.

Los conocimientos actuales sobre la [nanociencia](#) provienen de avances en los campos de la química, física, ciencias de la vida, medicina e ingeniería. Existen diversas áreas en las que la [nanotecnología](#) está en proceso de desarrollo o incluso en fase de aplicación práctica.

En la **ciencia de los materiales**, las nanopartículas permiten la fabricación de productos con propiedades mecánicas nuevas, incluso en términos de superficie de rozamiento, de resistencia al desgaste y de adherencia.

En **biología y medicina**, los nanomateriales se emplean en la mejora del diseño de fármacos y su administración dirigida. También se trabaja en el desarrollo de nanomateriales para instrumental y equipos analíticos.

**Productos de consumo** tales como cosméticos, protectores solares, fibras, textiles, tintes y pinturas ya incorporan nanopartículas.

En el campo de la **ingeniería electrónica**, las nanotecnologías se emplean, por ejemplo, en el diseño de dispositivos de almacenamiento de datos de menor tamaño, más rápidos y con un menor consumo de energía.

Con frecuencia, las nanopartículas cuentan con propiedades físicas y químicas muy diferentes a las de los mismos materiales a escala convencional.

Las propiedades de las nanopartículas dependen de su forma, tamaño, características de superficie y estructura interna. La presencia de determinadas sustancias químicas también puede alterar dichas propiedades.

La composición de las nanopartículas y los procesos químicos que tienen lugar en su superficie pueden alcanzar una gran complejidad.

Las nanopartículas pueden agruparse o permanecer en estado libre, en función de las fuerzas de atracción o repulsión que intervengan entre ellas.

Las nanopartículas libres pueden aparecer de forma natural, liberarse involuntariamente en procesos industriales o domésticos como la cocina, la fabricación y el transporte, o diseñarse específicamente para productos de consumo y tecnologías punta.

En **estado líquido**, las nanopartículas manufacturadas se forman principalmente a partir de reacciones químicas controladas, mientras que las que se forman de manera natural aparecen por la erosión y degradación química de plantas, arcillas, etc.

En **estado gaseoso**, tanto las nanopartículas de origen natural como las manufacturadas se forman mediante reacciones químicas que transforman los gases en gotas minúsculas que más tarde se condensan y se expanden. Muy pocas veces se forman mediante la descomposición de partículas de mayor tamaño.

Tanto en las zonas rurales como en las urbanas, un litro de aire puede contener millones de nanopartículas. En las zonas urbanas, las nanopartículas provienen en su mayor parte de motores diésel o automóviles con catalizadores estropeados o funcionando en frío. En algunos lugares de trabajo, la exposición a las nanopartículas presentes en el aire puede plantear un riesgo potencial para la salud.

Las nanopartículas permiten la creación de **superficies y sistemas** más fuertes, ligeros, limpios e "inteligentes". En la actualidad se utilizan en la producción de lentes irrayables, pinturas antigrietas, revestimientos antigrafiti para muros, protectores solares transparentes, etc.

Las nanopartículas pueden servir para aumentar la seguridad de los **automóviles**, por ejemplo mejorando la adherencia de los neumáticos, la rigidez del chasis o eliminando los deslumbramientos y empañamientos en los cristales y cuadros de mandos.

También pueden mejorar la **seguridad de los alimentos** y su embalaje.

Por último, tienen un amplio abanico de aplicaciones prácticas en **biología y medicina**; sirven por ejemplo para dirigir fármacos hacia los órganos o células deseados.

Algunas nanopartículas tienen las mismas dimensiones que determinadas moléculas biológicas y pueden interactuar con ellas. Pueden moverse dentro del **cuerpo humano** y de otros organismos, pasar a la sangre y entrar en órganos como el hígado o el corazón, y podrían también atravesar membranas celulares. Preocupan especialmente las nanopartículas insolubles, ya que pueden permanecer en el cuerpo durante largos periodos de tiempo.

Los parámetros que influyen sobre los efectos de las nanopartículas para la salud son su tamaño (las partículas de menor tamaño pueden comportar un peligro mayor), la composición química, las características de su superficie y su forma.

Cuando se inhalan, las nanopartículas pueden depositarse en los pulmones y desplazarse hasta otros órganos como el cerebro, el hígado y el bazo; es posible que puedan llegar al feto en el caso de mujeres embarazadas. Algunos materiales podrían volverse tóxicos si se inhalan en forma de nanopartículas. Además, las nanopartículas inhaladas podrían provocar inflamaciones pulmonares y problemas cardíacos.

Las nanopartículas se emplean como vehículo para que los fármacos lleguen en mayor cantidad a las células deseadas, para disminuir los efectos secundarios del fármaco en otros órganos o para ambas cosas. Sin embargo, en ocasiones no es fácil diferenciar la toxicidad del fármaco de la toxicidad de la nanopartícula.

Existe muy poca información sobre el comportamiento de las nanopartículas en el cuerpo, con la salvedad de las partículas en suspensión que llegan a los pulmones. A la hora de evaluar los efectos de las nanopartículas sobre la salud debería tenerse en cuenta que la edad, los problemas respiratorios y la confluencia de otros contaminantes pueden influir en algunos de los efectos sobre la salud.

Se sabe muy poco de los efectos de las nanopartículas sobre **el medio ambiente**. Sin embargo, es probable que muchas de las conclusiones de los estudios con seres humanos puedan extrapolarse a otras especies. En cualquier caso, es necesario seguir investigando.

Los **métodos** actuales son adecuados para evaluar muchos de los riesgos derivados de los productos y procesos que incorporan nanopartículas. Sin embargo, **es posible que no sean suficientes** para cubrir todos los riesgos. Además, los métodos empleados en la actualidad para evaluar la exposición medioambiental no son necesariamente los más adecuados. Por lo tanto, es necesario cambiar los procedimientos actuales de evaluación de riesgo en el caso de las nanopartículas.

**Deberían crearse nuevas metodologías o adaptar las actuales** para que consigan determinar las propiedades físicas y químicas de las nanopartículas, medir la exposición a éstas, evaluar el riesgo potencial y detectar sus desplazamientos dentro de sistemas vivos, tanto en tejidos humanos como en el medio ambiente.

Por lo general, y a pesar de la rápida proliferación de publicaciones científicas que tratan sobre nanociencia y nanotecnología, todavía **se necesitan más datos y conocimiento** sobre las características de las nanopartículas, su detección y medición, su comportamiento en sistemas vivos y todo tipo de cuestiones relacionadas con sus potenciales efectos perjudiciales sobre el hombre y el medio ambiente, y estas lagunas impiden que se pueda llevar a cabo una adecuada evaluación del riesgo para el hombre y los ecosistemas.

# MATERIALES SINTÉTICOS

Los **materiales sintéticos** son aquellos materiales que están hechos de polímeros sintetizados o de pequeñas moléculas. Los compuestos usados para realizar estos materiales vienen de químicos derivados del petróleo o petroquímicos.

Distintos compuestos químicos se usan para fabricar distintos tipos de fibras. La mayoría de los materiales sintéticos están fabricados de químicos que provienen de polímeros, por lo tanto son más fuertes y resistentes.

Los materiales sintéticos componen casi la mitad de todos de los materiales que son utilizados en todos los campos de la tecnología textil. Existen distintos métodos para fabricar estos materiales, pero el más común es el torneado en estado de fusión. En este proceso, se utilizan altas temperaturas para cambiar y moldear la forma y las dimensiones de las fibras o materiales sintéticos.

Estos materiales son resistentes y suelen ofrecer características amigables para el consumidor. Algunas de las características más comunes son materiales a prueba de agua, materiales que se pueden estirar y piezas resistentes a las manchas.

## Bioplásticos

Los plásticos no se degradan, por eso son una gran fuente de contaminación ambiental. Adicionalmente, la mayoría de los plásticos son derivados del crudo, el cual no es renovable.

Pero la tecnología ha hecho posible convertir recursos renovables en plásticos y gomas sintéticas. Estas sustancias son sustentables porque guardan recursos fósiles y aunque todavía no son biodegradables, es un gran avance para la ciencia.

## Nylon

Es familia de los polímeros sintéticos y fue producido por primera vez en 1935; fue la primera fibra sintética producida en masa. Esto se debió a la necesidad de reemplazar la seda asiática y el cáñamo en los paracaídas durante la II Guerra Mundial. En esa época fue utilizada para fabricar llantas, carpas, ponchos y otros suministros militares. Incluso fue usada para hacer papel de moneda en los Estados Unidos.

Es altamente inflamable, se quema en vez de derretirse. Es bastante elástica; es muy fuerte, resiste muy bien a los insectos, animales, hongos y a muchos químicos.

Tiene muchas aplicaciones comerciales en fibras sintéticas, como en revestimientos de pisos y refuerzos de goma; también se usa para modelar partes de automóviles, especialmente el compartimiento del motor, y en equipos eléctricos, en cepillos dentales, alfombras, medias de nylon y telas para confeccionar ropa.

El nylon sólido también se usa para fabricar cepillos de cabello y partes mecánicas, como tornillos y engranajes. Las resinas de nylon se utilizan en algunos empaques de alimentos; sobre todo en los que vienen en bolsas para el horno y en empaques de embutidos y carnes.

## **Compuestos de plástico**

Este es el nombre que se le da a los plásticos que han sido reforzados por distintas fibras para que sean más elásticos y fuertes. Un ejemplo son las mezclas entre polímeros y carbón, que crean un material ligero que sirve para transportar cosas utilizando combustible de manera eficiente.

Estos compuestos son cada vez más usados, particularmente en la industria aeroespacial. Los aviones Airbus A360 y el Boeing 787 están hechos de 50% compuesto de plásticos. Lo único que impide que se utilice más, sobretodo en la fabricación de vehículos, es su alto costo.

### **Polyester**

Este material se utiliza ampliamente en la industria textil; la mayoría de la ropa tiene algún grado de poliéster. Hay algunas variedades que incluso son biodegradables, aunque la mayoría no lo es.

Además de la ropa, muchas telas tejidas en poliéster se usan en muebles caseros y ropa de casa. Se puede encontrar poliéster en camisas, pantalones, chaquetas, sombreros, sábanas, edredones, cojines, rellenos, muebles tapizados y toallas. El poliéster industrial se usa para reforzar llantas, cinturones de seguridad, y para reforzar plásticos de alta absorción.

Este material también se usa para fabricar botellas, canoas, cables y hologramas, entre otros. Adicionalmente, se utiliza como acabado en productos de madera, tales como guitarras, pianos e interiores de yates.

El poliéster es altamente resistente a las manchas; los únicos colorantes que pueden teñirlo son los llamados colorantes dispersos. En muchas oportunidades se crean combinaciones entre poliéster y fibras naturales para obtener distintos resultados. Por ejemplo, la mezcla entre poliéster y algodón, el poli algodón, es un tejido fuerte, resistente a las arrugas y que no se encoge.

### **Material auto reparante**

Estos nuevos materiales que están siendo desarrollados tienen la capacidad de reparar daños que en otras ocasiones podrían considerarse irreparables. Fueron descubiertos a principios de los 2000.

Los polímeros no son el único material capaz de auto repararse, pero son los más eficientes. Involucran diseños muy complicados y es difícil fabricarlos, pero al repararse son más duraderos que otros polímeros. Se espera que cada vez se usen más en revestimientos, electrónicos y en transportes.

### **Fibra de carbón**

Es un plástico reforzado, fuerte y ligero, que contiene fibra de carbón. La fibra de carbón puede ser costosa al fabricarse, pero es ampliamente usada en las industrias automotoras, aeroespaciales, en la ingeniería civil, productos deportivos y en otras aplicaciones técnicas.

Es rígida pero al mismo tiempo moldeable y tiene una buena resistencia a las altas temperaturas.

## **Kevlar**

El Kevlar es un plástico muy fuerte. Tiene propiedades muy buscadas, ya que está hecho de fibras que están fuertemente presionadas las unas con las otras. Es un familiar del nylon, es considerado un superpolímero y fue introducido al mercado en los años 70.

Es un material muy fuerte, pero relativamente ligero. No se derrite y solo se descompone en una temperatura mayor a 450°C; el frío tampoco lo daña, puede sobrevivir a temperaturas de hasta -196°C. Resiste ataques de distintos químicos y la humedad no lo daña.

El Kevlar es un excelente material antibalístico, ya que es difícil que una bala o un cuchillo pueda pasar a través de las fibras. Es más fuerte que el acero, como una armadura moderna, pero más ligera y flexible que el acero.

Otros usos del Kevlar incluyen ser usado en la fabricación de llantas de bicicletas, barcos de vela y parches de tambor para baterías musicales.

## **Licra**

La licra o spandex es una fibra conocida por ser excepcionalmente elástica; puede expandirse hasta 5 veces su tamaño. Sus características más preciadas son que a pesar de estirarse vuelve a su tamaño original y que se seca más rápido que otras telas. Es más fuerte y duradera que el caucho y fue inventada en los años 50.

Por su elasticidad y fuerza es usada en muchos artículos de ropa, sobre todo en el ámbito deportivo. Los shorts de ciclismo, los trajes de baños para natación, los pantalones de ski, los trajes para triatlón y los trajes acuáticos, son solo algunos de los usos más comunes. Otros usos incluyen en ropa interior, trajes de baños, guantes y licras.

## **Polímeros reactivos inteligentes**

Las gomas sintéticas y los geles pueden ajustar su forma en respuesta a estímulos externos; esto quiere decir que responden a cambios en el ambiente. Esta capacidad es muy útil, ya que puede ayudar a diseñar otros materiales inteligentes, como por ejemplo sensores y alarmas. Cuando se añade la tecnología auto reparadora a esta ecuación, los resultados podrían tener usos importantes en muchas industrias.

Estos materiales pueden ser sensibles a cambios en temperatura, humedad, pH, intensidad de la luz y campos magnéticos y electrónicos. Pueden alterar su color, transparencia o incluso su forma.

Se usan en ingeniería biomédica, hidrogeles y empaques biodegradables.

## **Acrílico**

Fue desarrollada en los años 40. Es fuerte, ligero y tibio, por lo tanto es usada comúnmente en sweaters, como tapicería de muebles, en alfombras y para recubrir botas y guantes.

Es tan suave que al tacto se siente como lana; después de pasar por un procedimiento correcto, puede ser usada para imitar otras telas como el algodón. Algunas veces se usa como sustituto de la cachemira que es más costosa.

El acrílico es muy duradero y resistente. Acepta el color muy bien, no tiene problemas al ser lavado y suele ser hipoalergénica. En cuanto a ropa, suele ser utilizada en la fabricación de medias, bufandas y sombreros. Adicionalmente, se usa en hilos para tejer, especialmente en el crochet.

### **Caucho sintético**

Los orígenes del caucho sintético se remontan a finales del siglo XIX debido a la necesidad de crear una variante del caucho natural que pudiese cubrir la demanda de la industria automovilística.

El caucho sintético mejora al natural debido a que su composición le permite ser más manejable y sufrir deformaciones sin que pierda su elasticidad.

### **Adhesivos**

Los adhesivos pueden ser de origen animal, vegetal o sintético. Este último tiene como base polímeros que derivan del petróleo, así como colas de caucho sintético o de poliuretano.

A su vez, los adhesivos se pueden clasificar, según su composición, en adhesivos monocomponentes y adhesivos bicomponentes.

### **Arcilla polimérica**

Realiza las funciones de la arcilla de tierra, solo que esta se compone principalmente de cloruro de polivinilo (PVC). Tiene poco tiempo en el mercado, pero su bajo coste y posibilidades están permitiendo un uso cada vez más extendido respecto a la arcilla tradicional.

### **Silicona**

La composición sintetizada de la silicona se llevó a cabo en 1938. Es un producto muy versátil y de uso diario en industrias como la electrónica, construcción, farmacéutica, o la del mueble. Su mayor posibilidad es que puede calentarse a altas temperaturas sin deformarse o perder sus propiedades.

### **Termoplásticos**

Los termoplásticos son una combinación de plásticos derivados del petróleo crudo junto con oxígeno, hidrógeno y carbono. Su capacidad principal es que se pueden fundir para que luego adopten la que forma que se desee.

Se aplica en la industria automovilística para el desarrollo de faros, para productos impermeables como cortinas de baño o chubasqueros o para la fabricación de tuberías.