

## >>> Lo que aprendimos

Aquí evaluarás aprendizajes y la contribución de tu producto para resolver el problema.

**Nueva destreza que se va a emplear**  
**Evaluar:** Analizar los componentes y la organización de algo para tomar decisiones.



**Evalúen lo aprendido durante el proyecto.**

- Respondan:
  1. Sobre el tratamiento y el cuidado del agua:
    - a) ¿Cuáles son las diferencias entre el agua tratada y el agua potable?
    - b) ¿Por qué es necesario reutilizar el agua de uso doméstico?
    - c) ¿Qué características debe tener el agua potable?
  2. Sobre el trabajo realizado:
    - a) ¿Qué cambios harían en su proyecto para mejorarlo?
    - b) ¿Qué logros y dificultades tuvieron al elaborar un diseño de dispositivo que permite finalmente reutilizar el agua?
    - c) ¿Qué fue lo que más les gustó de este proyecto? ¿Qué no les agradó?
    - d) ¿Qué saben ahora que al inicio del proyecto desconocían?
    - e) ¿Consideran que produciendo una gran cantidad de dispositivos, como el suyo, se podría contribuir a cuidar el agua del planeta? ¿Por qué?



# Las características de los materiales

## >>> Revisión de secuencias

I. Completa el mapa de conceptos con los enunciados que están en el recuadro.

### La Química en el mundo actual

- |   |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Balancear una dieta</li> <li>2. Comunicar ideas y conocimientos con otras personas</li> <li>3. Producir nuevos materiales</li> <li>4. Elaborar medicamentos</li> <li>5. Escuchar mensajes en los medios de comunicación</li> <li>6. Mejorar y conservar el ambiente</li> <li>7. Procesar alimentos</li> </ol> |
|---|

Puede percibirse al:

---



---

Puede aplicarse para:

---



---



---



---



---

II. Lee atentamente las preguntas y subraya la respuesta correcta:

8. ¿En cuál de las siguientes oraciones se menciona una propiedad cuantitativa de la materia, es decir, una propiedad que puede medirse?

- a) A María no le gusta el sabor del chocolate líquido, pero sí le gusta como huele.
- b) La esfera de unicel flota en el mar por ser menos densa que el agua salada.
- c) La corteza del sauce es mucho más áspera que la del pino.
- d) El agua del lago se congeló en el invierno, y su estado cambió a sólido.

9. ¿Cuál es el estado de agregación del mercurio?

- a) Sólido gris brillante
- b) Líquido gris brillante
- c) Depende de la cantidad de material
- d) Depende de las condiciones del medio

**10. El punto de ebullición de una disolución de agua y azúcar depende de:**

- a) su masa
- b) su volumen
- c) la concentración de azúcar
- d) la cantidad de calor aplicada

**11. El monóxido de carbono:**

- a) siempre es tóxico
- b) nunca es tóxico
- c) es tóxico cuando sobrepasa cierta concentración en el aire
- d) es tóxico sólo cuando la persona es sensible a él

**12. ¿A cuánto equivale en ppm una concentración de monóxido de carbono al 3%?**

- a) 0.0003 ppm
- b) 0.03 ppm
- c) 300 ppm
- d) 30 000 ppm

**13. ¿En cuál fenómeno aumenta la masa del material?**

- a) La oxidación del hierro
- b) La combustión de una tortilla
- c) La congelación del agua
- d) La ebullición de la leche

**14. ¿Con qué instrumentos podrías calcular la densidad de un cubo de madera?**

- a) Balanza y termómetro
- b) Flexómetro y recipiente graduado
- c) Cronómetro y balanza
- d) Balanza y flexómetro

**15. ¿Cuál de las siguientes es una propiedad extensiva?**

- a) Temperatura
- b) Densidad
- c) Masa
- d) Solubilidad

## III. Marca la imagen que corresponde a la respuesta correcta:

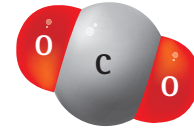
16. ¿Cuál figura corresponde a un modelo de dióxido de carbono?

a)



Liberación de dióxido de carbono.

b)



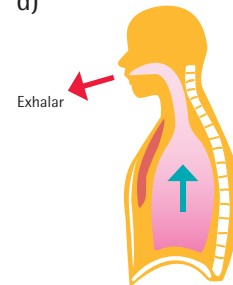
Molécula de dióxido de carbono.

c)



Extintor de dióxido de carbono.

d)



Exhalación de dióxido de carbono.

17. ¿Cuál de los siguientes sistemas es cerrado?

a)



b)



c)



d)





**IV. Coloca dentro de los paréntesis el número del enunciado que identifica cada destreza.**

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 18. Argumentación   | ( ) Es el análisis de los resultados que hemos obtenido a través de la medición y la experimentación de cierto fenómeno o proceso.    |
| 19. Experimentación | ( ) Se lleva a cabo cuando, al plantear un modelo, se toman en cuenta sólo ciertos aspectos o características del fenómeno estudiado. |
| 20. Clasificación   | ( ) Cuando empleamos resultados o conclusiones obtenidos de casos particulares para explicar otros fenómenos o procesos.              |
| 21. Abstracción     | ( ) Cuando sometemos a prueba un fenómeno o proceso y medimos alguno de los factores que lo afectan.                                  |
| 22. Interpretación  | ( ) Consiste en ofrecer razones suficientes en una explicación de un hecho o fenómeno.  |
| 23. Generalización  | ( ) Consiste en agrupar observaciones y mediciones en categorías de acuerdo con características o propiedades comunes.                |

**V. Relaciona las columnas por medio de flechas.**

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| 24. Punto de ebullición | El material ocupa todo el volumen del recipiente que lo contiene y sus moléculas se mueven en desorden. |
| 25. Punto de fusión     | Es un ejemplo de mezcla homogénea.  |
| 26. Viscosidad          | El material toma la forma del recipiente que lo contiene y su volumen es prácticamente fijo.            |
| 27. Densidad            | Material formado por un sólo componente.  |
| 28. Estado gaseoso      | Es la relación entre masa y volumen de una sustancia.   |
| 29. Disolución          | Es la temperatura a la cual una sustancia pasa del estado líquido al gaseoso.                           |
| 30. Sustancia           | A esta temperatura, un sólido cambia al estado líquido sin dejar de ser la misma sustancia.             |
| 31. Estado líquido      | Se refiere a la resistencia a fluir que tiene una sustancia.  |

## VI. Completa los siguientes enunciados con el o los métodos adecuados para separar los componentes de las mezclas.

- Selecciona el o los métodos de entre los propuestos en el recuadro. Puedes repetir el mismo método.

### Métodos

Filtración  
Cromatografía  
Sublimación  
Evaporación  
Decantación  
Adición de agua y filtración

32. El agua mezclada con arena en una cubeta se puede recuperar mediante \_\_\_\_\_ .
33. Mediante \_\_\_\_\_ se pueden separar los componentes de una tinta.
34. Por medio de la \_\_\_\_\_ se puede secar el aserrín húmedo.
35. Una mezcla de arena y cloruro de sodio sólido se puede separar mediante \_\_\_\_\_ .

## >>> Autoevaluación

- Sigue las instrucciones:

1. Escribe en la columna de la derecha el número que describa mejor tu actitud personal frente al trabajo en equipo. Emplea la siguiente escala:  
1 = nunca, 2 = pocas veces, 3 = con frecuencia, 4 = siempre.

### ¿Cómo trabajo en equipo?

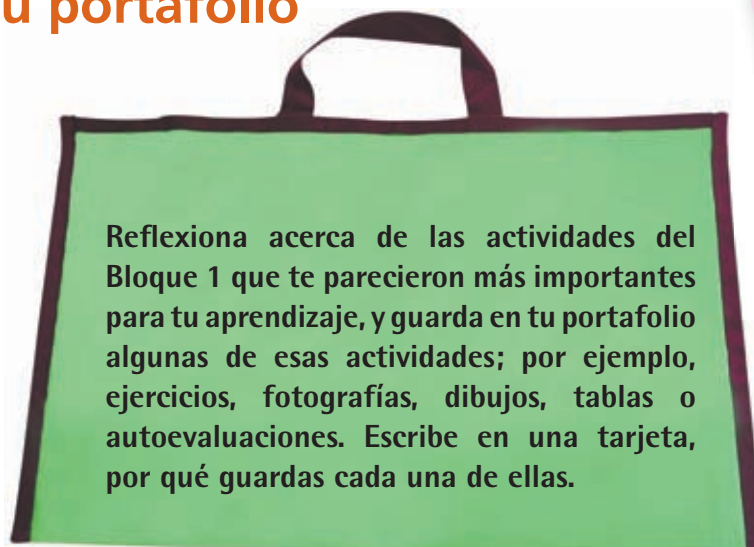
Actitud	Valoración
a) Cuando trabajamos en equipo, espero a que uno de mis compañeros nos organice.	
b) Cuando dividimos las tareas y termino primero, ayudo a mis compañeros.	
c) Mis compañeros de equipo me toman en cuenta.	
d) Si uno de mis compañeros hace un buen trabajo, se lo digo.	
e) Si los demás no hacen lo que les toca, yo tampoco cumplo con mi tarea.	
f) Durante una actividad, escucho y respeto la opinión de los demás.	
g) Me gusta aportar ideas para realizar una actividad grupal.	
h) Cuando algo me sale mal, reconozco mi error.	
i) Considero que el trabajo en equipo contribuye a mi aprendizaje.	
j) Cuando trabajamos en equipo, nos resulta muy difícil ponernos de acuerdo.	

2. Responde:

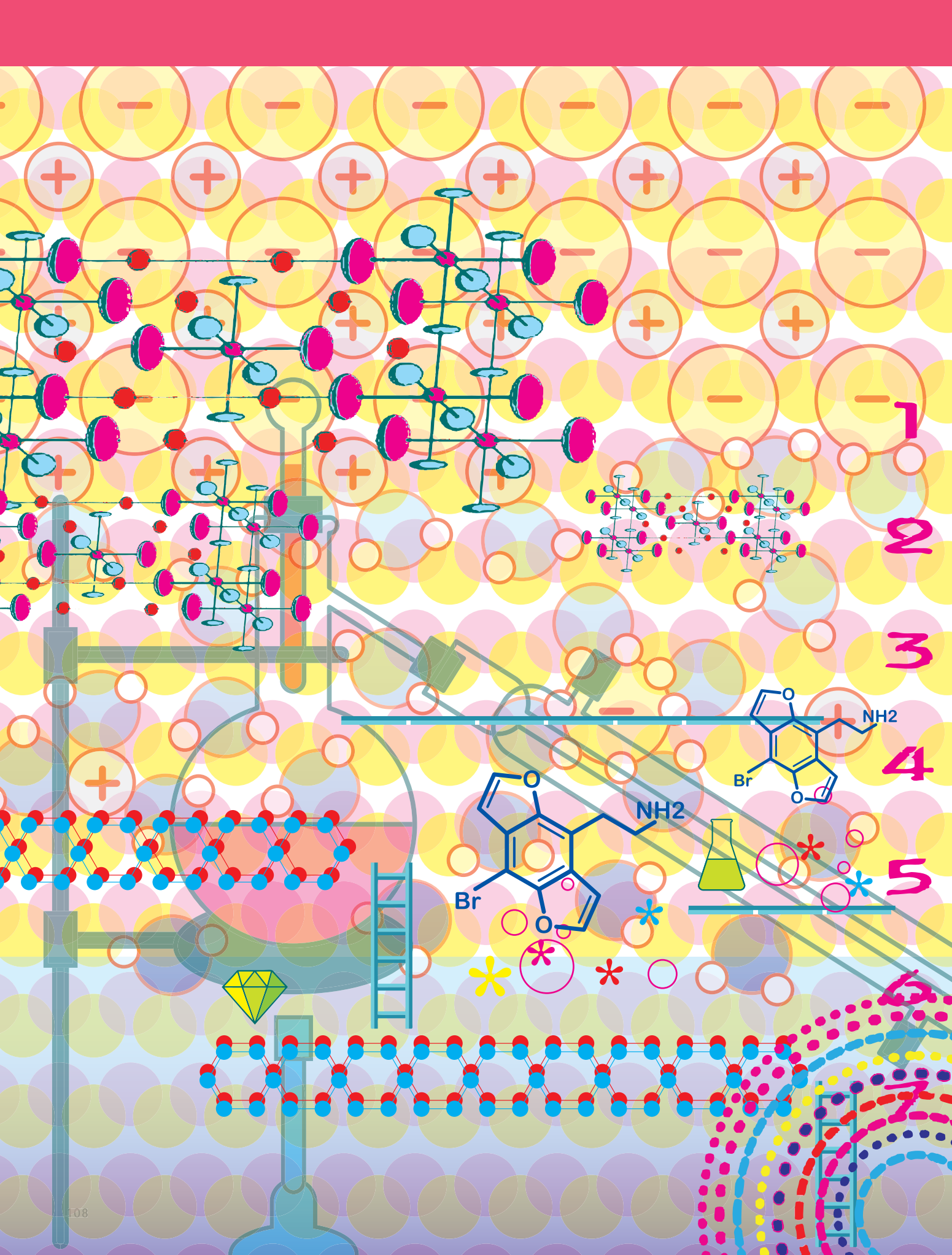
- a) ¿Qué afirmaciones favorecen el trabajo en equipo?
- b) ¿Cuáles de estas actitudes manifiestas cuando trabajas con tus compañeros de equipo?

3. Es recomendable que guardes una copia de este cuestionario en el portafolio, para que lo compares con los que harás al final de otros bloques.

## >>> Integra tu portafolio



Un portafolio, como el que se muestra, es una carpeta hecha de diversos materiales como cartón, yute, tela o papel. Utiliza lo que quieras para fabricar el tuyo.



# La diversidad de propiedades de los materiales y su clasificación química

The image is a complex collage centered around chemistry and materials science. At the top, the title 'La diversidad de propiedades de los materiales y su clasificación química' is displayed in white text against a green background. Below the title, a periodic table of elements is visible, with various elements highlighted or labeled. Overlaid on the periodic table are several scientific illustrations: a blue dragonfly, a yellow diamond, a 3D molecular lattice structure, a 2D lattice structure, a ladder, a Bohr-style atomic model, and several chemical structures including benzene rings with amino groups (-NH<sub>2</sub>) and other functional groups. The text 'LANTANIDOS' and 'ACTINIDOS' is written in large, stylized letters at the bottom.

**LANTANIDOS**

**ACTINIDOS**





# ¿Cómo se clasifican los materiales?

## SESIÓN 1 >>> Para empezar



Lee el texto.

- Antes de leer el texto contesta: ¿Qué materiales y sustancias se encuentran en el agua de mar?

### Texto introductorio

**Entre los ecosistemas** que existen en nuestro país, las lagunas costeras tienen especial importancia económica, pues en ellas se desarrollan numerosas especies de peces, moluscos y crustáceos comestibles.

Miles de familias dependen de la pesca y del cultivo de estos organismos. Una característica que favorece la biodiversidad en estas zonas es la salinidad de sus aguas. De hecho, el agua de mar es una mezcla que contiene diversas sales disueltas, entre las que predomina el cloruro de sodio (NaCl), que es la sal de mesa. Esta sal está compuesta por dos elementos químicos: el sodio (Na) y el cloro (Cl).

La concentración de sal en el agua de las lagunas costeras es generalmente menor que la del agua de mar, pero es mayor que la del agua dulce de los ríos o arroyos que desembocan en ella. El agua de mar entra a las lagunas costeras a través de canales o "bocas", donde se mezcla con el agua dulce, de lo que resulta un agua moderadamente salada o salobre.

Actualmente, en muchas lagunas costeras, la pesca y el cultivo de diversas especies han disminuido, debido a la contaminación por desechos domésticos, industriales y agrícolas que se vierten a las corrientes de agua dulce afectando los ecosistemas. Los contaminantes más peligrosos son los compuestos derivados del petróleo,

el aceite y la grasa empleados en la industria, además de elementos químicos como el mercurio (Hg) y el plomo (Pb) que se identifican como metales pesados. El consumo de organismos en los que se han acumulado estos contaminantes tiene consecuencias directas en el ser humano, pues al alimentarnos con ellos introducimos estas sustancias a nuestro organismo.



Laguna de agua salobre, Ventanilla, Oaxaca.

Has revisado diferentes tipos de mezclas y algunos métodos para separar sus componentes. En esta secuencia revisarás la diferencia entre mezclas y sustancias puras. Valorarás la utilidad de clasificar los materiales por su composición.

## >>> Consideremos lo siguiente...

A continuación se presenta el *problema* que resolverás con lo que hayas aprendido durante esta secuencia.

A continuación se presenta el análisis de agua de un manglar.

### Análisis químico

#### Agua de *El Manglar*

#### Materiales presentes en un litro de agua:

- **Salinidad:** 28 g de sales disueltas en un litro de agua. Se detectaron: cloruro de sodio, cloruro de potasio y cloruro de magnesio, carbonato de calcio y sulfato de sodio.
- **Gases disueltos:** oxígeno y dióxido de carbono.
- **Residuos:** mercurio y plomo.

Tu tarea consiste en:

1. Clasificar los diferentes materiales en elementos, compuestos y mezclas.
2. Responder: ¿Qué pasa con la densidad del agua si aumenta la cantidad de sales disueltas?

## Lo que pienso del *problema*

Contesta en tu cuaderno:

1. Entre el oxígeno y el agua del manglar, ¿cuál material identificas como mezcla y cuál como compuesto? Explica tu respuesta.
2. ¿En qué se diferencian el agua de mar y el agua del manglar?
3. ¿En qué sustancia se disuelven algunos materiales del agua del manglar? ¿Cómo se llama a esta sustancia: soluto o disolvente?

### Conexión con Ciencias I

Puedes revisar las características de un manglar en el Proyecto de Investigación 1: El álbum histórico de la biodiversidad en mi región de tu libro de Ciencias I.

## >>> Manos a la obra

### Actividad UNO

 **Identifiquen** los componentes de una mezcla de agua.

1. Van a necesitar para esta actividad:
  - a) Tres vasos de vidrio de 250 *ml*.
  - b) Agua para llenar dos vasos.
  - c) 30 *g* o dos cucharadas soperas de sal de mesa.
  - d) Popote.
  - e) 10 *ml* o dos cucharadas de aceite comestible.
  - f) Limadura de hierro.
  - g) Tapa metálica de frasco.
  - h) Vela.
  - i) Pinzas.
  - j) Imán.
  - k) 30 *cm* de cordel.
  - l) Cuchara.
2. Realicen lo que se indica:
  - a) Disuelvan la sal en un vaso con agua.
  - b) Viertan el aceite y la limadura de hierro en la disolución de sal. Agiten con la cuchara.
  - c) Revisen los métodos físicos de separación de mezclas de la Secuencia 7: *¿Juntos o revueltos?*



Mezcla agitada.



Mezcla en reposo.



- d) Identifiquen el método físico para separar cada uno de los componentes de la mezcla.
- e) Separen los componentes de la mezcla.
- f) Elaboren una tabla de resultados como la siguiente:

Componentes	Método o métodos físicos de separación
Agua y sal	
Agua y aceite	
Agua y limadura de hierro	

- g) Traten de separar los componentes de la sal.
    - ¿Qué método físico emplearían?
3. Comenten lo siguiente:
- a) ¿Qué materiales se pudieron separar?
  - b) ¿Qué métodos emplearon?
  - c) ¿Se pueden separar los componentes de la sal con métodos físicos? Expliquen por qué.
  - d) ¿La sal es una mezcla de sustancias que se pueden separar por métodos físicos o es un compuesto? Argumenten su respuesta.



**Realicen lo que se pide en el pizarrón:**

- 1. Clasifiquen en una tabla los diferentes materiales empleados en elementos, compuestos y mezclas. Sigán el ejemplo.

	Elemento	Compuesto	Mezcla
Agua y sal			X
Agua y aceite			
Agua y limadura de hierro			
Agua pura			
Sal			
Na	X		
Cl			

- 2. Comenten: ¿Cuál es la diferencia entre un elemento y un compuesto?

*Reflexión sobre lo aprendido*  
 Ahora identificaste los componentes presentes en una mezcla de agua. ¿Cómo te ayuda esto para resolver el problema?

## SESIÓN 2



Lean el texto.

- Antes de la lectura contesten la pregunta que da título al texto.

Texto de información inicial

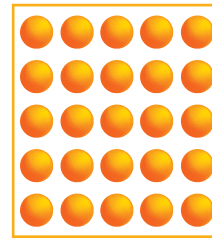
### ¿En qué se diferencian un elemento y un compuesto?

En nuestra vida diaria estamos en contacto con gran cantidad de sustancias que, por lo general, están mezcladas unas con otras; pocas veces encontramos sustancias puras. El aire que respiramos, por ejemplo, es una mezcla de sustancias puras, como el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), el oxígeno ( $\text{O}_2$ ) y el nitrógeno ( $\text{N}_2$ ), así como otros gases en muy pequeña cantidad. La sangre es una mezcla formada por varios compuestos: agua, glucosa, cloruro de potasio, otras sales minerales; además, se encuentran células como glóbulos rojos y blancos.

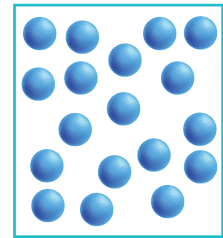
Los **compuestos**, como el  $\text{CO}_2$  o el  $\text{H}_2\text{O}$ , son sustancias puras formadas por la unión de dos o más **elementos** químicos en una proporción fija. La proporción de cada elemento para formar un compuesto se expresa mediante su fórmula; por ejemplo, en la fórmula del cloruro de sodio ( $\text{NaCl}$ ) la proporción de Na y Cl es 1 a 1, esto es, por cada átomo de Na hay uno de Cl.

Sabemos que el agua es un compuesto y que cada **molécula** de agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) está formada por dos átomos del elemento hidrógeno y uno de oxígeno unidos.

Los elementos también se clasifican como sustancias puras como el hierro (Fe) o el sodio (Na); ambos son metales, tienen un brillo característico y son sólidos. Estas propiedades cambian cuando forman compuestos como el cloruro de sodio ( $\text{NaCl}$ ), que son cristales sólidos quebradizos de color blanco, y el óxido de hierro, un sólido de color café-anaranjado ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ). El oxígeno ( $\text{O}_2$ ) que respiramos del aire es una molécula formada por dos átomos del mismo elemento y tiene propiedades diferentes en el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) un compuesto que puede ser nocivo si lo respiramos en exceso.

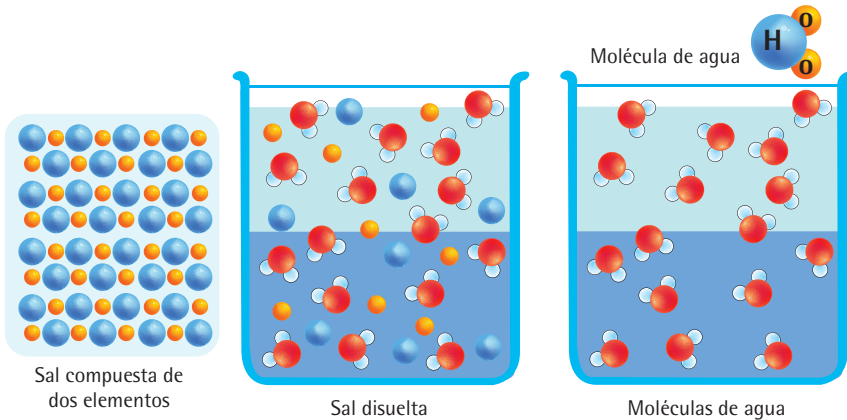


Plomo



Mercurio

Los elementos están formados por átomos del mismo tipo.



Sal compuesta de dos elementos

Sal disuelta

Moléculas de agua

En una disolución de sal en agua, las partículas de sal se distribuyen uniformemente en el agua y se encuentran en constante movimiento.

El agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) es un compuesto químico en el que cada átomo de oxígeno está unido a dos átomos de hidrógeno.

**Compuesto:** Sustancia formada por la unión de dos o más elementos diferentes unidos entre sí en proporción fija.

**Elemento:** Sustancia formada por átomos del mismo tipo que no pueden descomponerse en sustancias más simples. Todos sus átomos poseen el mismo número de protones.

**Molécula:** La parte más pequeña de un elemento o compuesto que posee todas las propiedades químicas de dicha sustancia. Hay moléculas monoatómicas, formadas por un sólo átomo: Cu, Fe, Ag; y diatómicas, formadas por la unión de dos átomos del mismo elemento:  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2$ ; o de diferentes elementos: CO, NaCl.



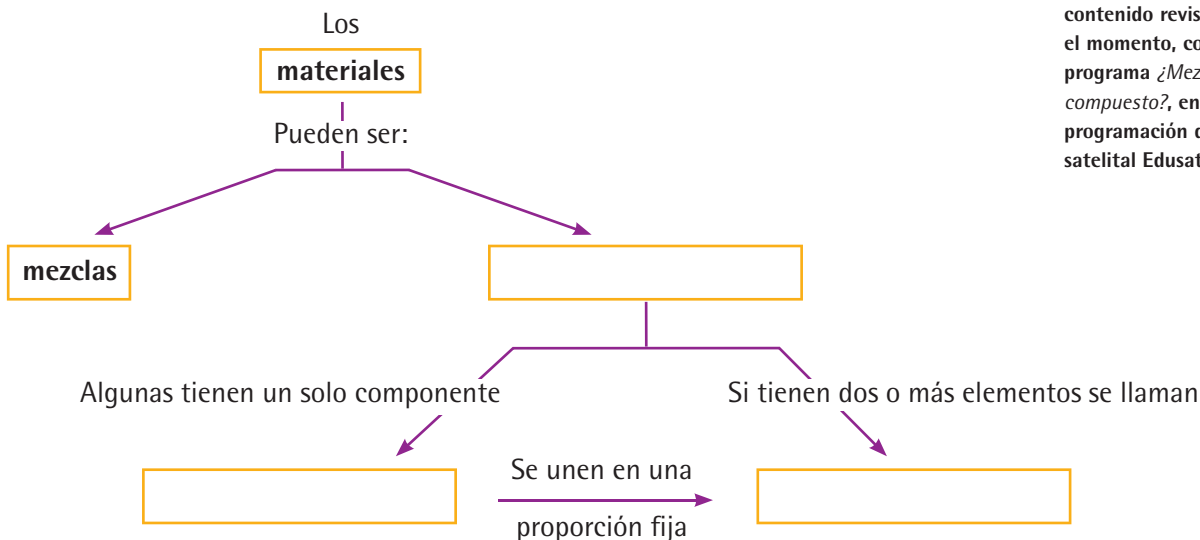
Para ampliar la información sobre los tipos de mezclas consulta cualquier libro de Química.



Para revisar algunos ejemplos de mezclas, puedes consultar cualquier libro de Química.

**Realicen lo que se propone:**

1. Completen el siguiente diagrama en su cuaderno:



Para recapitular el contenido revisado hasta el momento, consulta el programa *¿Mezcla o compuesto?*, en la programación de la red satelital Edusat.

2. Intercambien sus opiniones:

- Citen dos ejemplos de cada material.
- ¿Qué tipo de sustancia forman los elementos cuando se unen?
- ¿Qué tipo de material es el cloruro de sodio? Argumenten su respuesta.
- ¿Qué tipo de material es la limadura de hierro: elemento o compuesto? Argumenten su respuesta.

**Reflexión sobre lo aprendido**

Revisaste las diferencias entre elemento, compuesto y mezcla. ¿De qué te sirve esto para resolver el problema?

**Conexión con Ciencias II**

Recuerda que la teoría cinética de partículas se revisó en la Secuencia 17: *¿Cómo se organiza la materia?*, de tu libro de Ciencias II.

**Vínculo entre Secuencias**

Puedes consultar el concepto de mezcla homogénea en la Secuencia 7: *¿Juntos y revueltos?*

**Actividad DOS**

**Analicen** el cambio de propiedades de una disolución al modificarse su concentración.

- Van a necesitar para esta actividad:
  - 40 g de sal de mesa.
  - Dos vasos transparentes del mismo tamaño.
  - Jarra de vidrio de 1 l con agua.
  - Recipiente para hervir agua.
  - Parrilla u hornilla.
  - Termómetro.
  - Cuchara sopera.
  - Clips, clavos pequeños, tachuelas.
  - Tapa de botella desechable.

2. Realicen lo que se indica:
  - a) Preparen una disolución con poca cantidad de sal. Para ello:
    - i. Viertan agua de la llave en el primer vaso (sin llenarlo).
    - ii. Tomen media cucharada de sal, viértanla en el vaso y revuelvan.
    - iii. Escriban en el vaso la leyenda: *Disolución con poca cantidad de sal.*
  - b) Preparen una disolución con mucha cantidad de sal. Para ello:
    - i. Viertan en el segundo vaso la misma cantidad de agua de la llave que emplearon en el primero.
    - ii. Tomen cinco cucharadas de sal, viértanlas en el vaso y revuelvan.
    - iii. Escriban en el vaso la leyenda: *Disolución con mucha cantidad de sal.*
  - c) Realicen las experiencias que se proponen a continuación. Pueden hacer dos o las tres, según la disponibilidad de material.
  - d) Representen con dibujos la disolución de la sal (NaCl).

### Experiencia A: Observar la flotabilidad de un objeto en disoluciones con diferente densidad

- a) Coloquen una tapa de plástico de botella desechable en el vaso con la disolución con poca cantidad de sal.
- b) Depositen uno por uno, suave y uniformemente, clips, clavos pequeños o tachuelas en la tapa, hasta que se sumerja en la disolución.
- c) Cuenten el número de objetos que se necesitó para hundir la tapa.
- d) Saquen con la cuchara los objetos sumergidos.
- e) Repitan el proceso en el vaso con disolución con mucha cantidad de sal.
- f) Elaboren una tabla con sus resultados. Pueden emplear una como la que se muestra:

### Cambios en la flotabilidad de los objetos en función de la concentración

Disolución	Número de objetos necesarios para que la tapa se hunda	Flotabilidad de la tapa (alta o baja)	Densidad de la disolución (alta o baja)
Con poca cantidad de sal (baja concentración)			
Con mucha cantidad de sal (alta concentración)			

**Experiencia B: Observar la diferencia en la temperatura de ebullición**

- a) Utilicen el recipiente y la parrilla para hervir las dos disoluciones por separado.
- b) Midan la temperatura de ebullición.
- c) Elaboren una tabla, como la que se muestra, con sus resultados.

**Temperatura de ebullición de dos disoluciones salinas**

Disolución	Temperatura de ebullición
Con poca cantidad de sal (Baja concentración)	
Con mucha cantidad de sal (Alta concentración)	

3. Respondan en su cuaderno:

- a) ¿Qué propiedades físicas de las disoluciones se observaron en la actividad?
- b) ¿Cómo cambian estas propiedades en función de la concentración? Argumenten su respuesta.
- c) En la disolución de agua y sal, ¿cuál es la sustancia que se disuelve y cuál la sustancia que disuelve a la otra?
- d) ¿Cuál es el soluto y cuál el disolvente en la disolución de agua y sal?



*Reflexión sobre lo aprendido*  
 Analizaste cómo cambian las propiedades de las disoluciones al modificar la concentración. ¿De qué te sirve esto para resolver el problema?



## SESIÓN 3

### >>> Para terminar



¿Cómo identificar una disolución?



Lean el texto. Presten atención al efecto del soluto en las disoluciones.

Texto de formalización

## ¿Las propiedades de una disolución cambian si se modifica su concentración?

**En las disoluciones** se reconocen dos tipos de componentes: el disolvente (que generalmente se encuentra en mayor cantidad) y el soluto (que puede ser un gas, un líquido o un sólido y está en menor cantidad). Ejemplos de solutos gaseosos disueltos en el agua de ríos, lagunas y mares son el oxígeno ( $O_2$ ) y el dióxido de carbono ( $CO_2$ ); ambos intervienen en los procesos vitales de muchos organismos, como la respiración y la fotosíntesis. Un soluto sólido es el cloruro de sodio ( $NaCl$ ).

La salinidad promedio del agua de mar es de alrededor de 3.5 %, es decir que en cada litro de agua marina hay 35 gramos de sales disueltas. Esta concentración puede variar, dependiendo de la época del año y el lugar. Durante el verano, ante el incremento de la temperatura ambiente, la insolación y la ausencia de lluvias, hay una mayor evaporación, por lo que aumenta la concentración de sal en el agua de mar y en consecuencia de la densidad. Esto es un ejemplo de cómo las proporciones de los componentes de una mezcla homogénea o disolución pueden variar al cambiar las condiciones ambientales.

En una disolución, como la del agua con sal, el aumento en la concentración del soluto modifica algunas de sus propiedades, como la temperatura de ebullición y de congelación, además de la densidad. La densidad de la disolución aumenta al cambiar la relación entre la cantidad de masa y el volumen.

Tabla 1. Cambios en las propiedades de dos disoluciones de agua y sal

Disoluciones de cloruro de sodio	Propiedades de las disoluciones a 1 atm de presión		
	Temperatura de ebullición °C	Temperatura de congelación °C	Densidad g/cm <sup>3</sup>
Agua pura	100	0	1
Disolución al 10%	101.7	-6.4	1.07
Disolución al 20%	103.4	-12.6	1.12



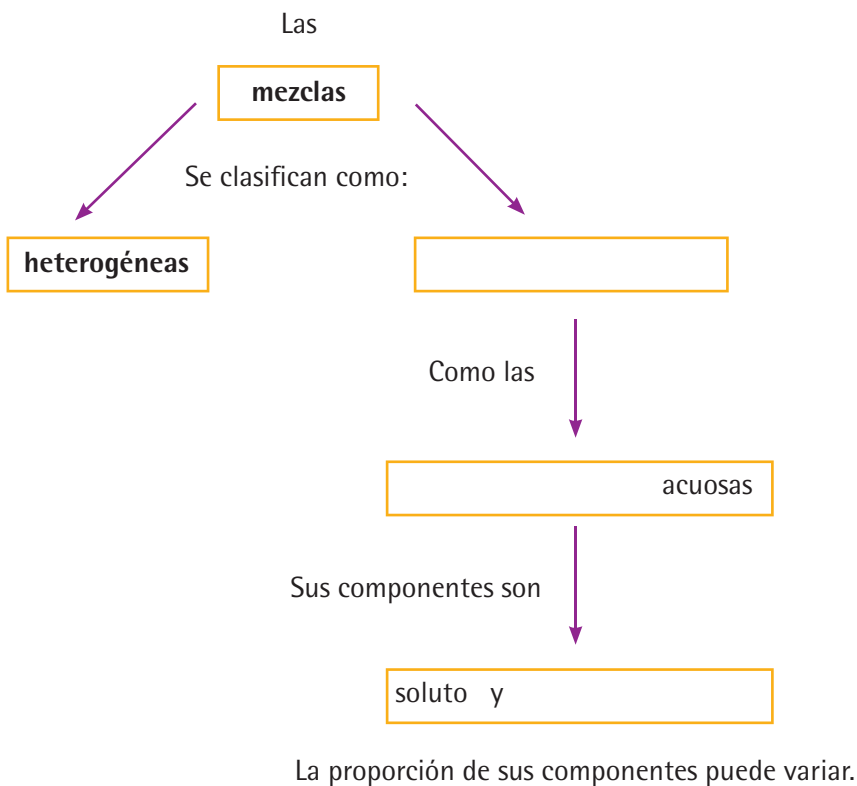
Al elaborar helados, el aumento en la concentración del jarabe de azúcar disminuye su temperatura de congelación, lo que evita que se cristalice. En este caso, el azúcar actúa como una sustancia anticongelante.



En ciertas poblaciones, durante el invierno, la temperatura es menor a 0°C. Para enfriar el motor de los autos se utilizan disoluciones acuosas que soportan temperaturas menores de 0°C sin congelarse.

 Intercambien sus opiniones sobre los siguientes aspectos:

1. La cajeta es leche de cabra adicionada con azúcar y hervida hasta espesar. ¿Cuál sustancia tendrá mayor temperatura de ebullición: la cajeta o la leche sola? Argumenten su respuesta.
2. ¿Cómo se denominan las sustancias de las que está constituida una disolución?
3. Completen los conceptos que faltan en el diagrama:



**Conexión con Ciencias II**

Puedes revisar las medidas de presión, como las atmósferas, en la Secuencia 19: ¿Cómo se infla un globo sin soplarle?, de tu libro de Ciencias II.

**Conexión con Ciencias I**

Para recordar los procesos de respiración y fotosíntesis, consulta la Secuencia 15: ¿Cómo producen las plantas su alimento? y la Secuencia 22: ¿Entre el oxígeno y el carbono?, de tu libro de Ciencias I.

**Reflexión sobre lo aprendido**

Has revisado que las propiedades de las disoluciones cambian de acuerdo con su concentración. ¿De qué te sirve eso para resolver el problema?



**Sabías que...**

Los nadadores y los buzos saben que es más fácil flotar en el mar que en un lago, laguna o río de agua dulce. Esto se debe a que el agua de mar tiene mayor densidad que la de los lagos, dada su mayor concentración de sales.



Una suela de plomo en el calzado y un lastre en el pecho y la espalda sirven para compensar el empuje del líquido y confieren al buzo la facilidad para estar sobre el fondo del mar.

**>>> Lo que aprendimos**

**Resuelvo el *problema***

A continuación se presenta el análisis de agua de un manglar.

<b>Análisis químico</b>	
<b>Agua de <i>El Manglar</i></b>	
Materiales presentes en un litro de agua:	
•	Salinidad: 28 g de sales disueltas en un litro de agua. Se detectaron: cloruro de sodio, cloruro de potasio y cloruro de magnesio, carbonato de calcio y sulfato de sodio.
•	Gases disueltos: oxígeno y dióxido de carbono.
•	Residuos: mercurio y plomo.

Tu tarea consiste en:

1. Clasificar los diferentes materiales en elementos, compuestos y mezclas.
2. Responder: ¿Qué pasa con la densidad del agua si aumenta la cantidad de sales disueltas?



Contesta en tu cuaderno:

1. Clasifica los materiales presentes en el agua de la laguna costera en elementos, compuestos y mezclas.
  - Para ello, elabora una tabla como la que se muestra.

Materiales		
Mezcla	Sustancias	
	Compuestos	Elementos

2. ¿Cuáles son los solutos y cuál el disolvente en la mezcla de agua del manglar?
3. ¿En qué propiedades físicas difieren el agua salobre y el agua de mar? Explica tu respuesta.
4. Si la cantidad de sales disueltas aumenta, ¿qué pasa con la densidad del agua? Argumenta tu respuesta.
5. ¿Cuándo una sustancia pura tendrá propiedades diferentes?
6. Con lo que sabes del modelo cinético molecular, representa los componentes de la mezcla de agua del manglar mediante un dibujo. Para ello, revisa las imágenes del texto *¿Qué diferencias hay entre un elemento y un compuesto?*

**Reflexión sobre lo aprendido**  
 Revisa lo que pensabas al inicio de la secuencia sobre cómo clasificar diversos materiales y sustancias. ¿Cambió tu opinión al respecto? Describe los aspectos que cambiaron.



Para recapitular el contenido revisado hasta el momento, consulta el programa *Disoluciones acuosas*, en la programación de la red satelital Edusat.



Algunas especies acuáticas son susceptibles a metales pesados como el mercurio (Hg), el plomo (Pb) o el zinc (Zn), presentes en el agua debido a la contaminación.

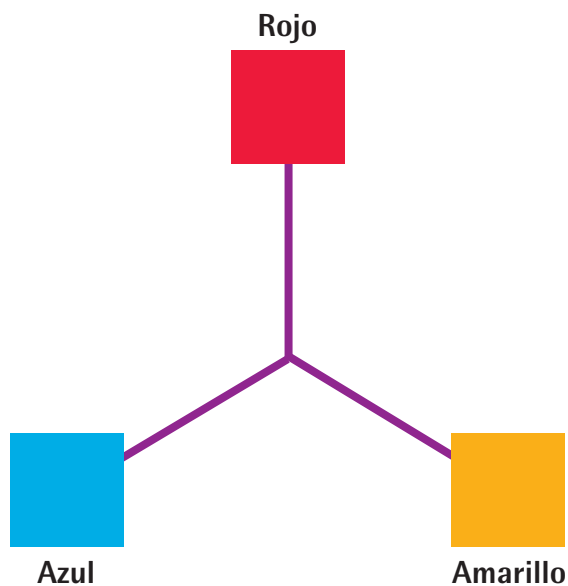
## ¿Para qué me sirve lo que aprendí?

El café, el verde o el morado se obtienen combinando en diferentes proporciones tres colores: el rojo, el azul y el amarillo. La combinación de estos tres colores produce el color blanco.



Resuelvan lo que se pide en sus cuadernos:

1. Elaboren una clasificación de los seis colores mencionados.
2. Respondan:
  - a) ¿Qué criterios emplearon para elaborar su clasificación?
  - b) ¿El color blanco se puede considerar una mezcla? Argumenten su respuesta.



## Ahora opino que...

Las características y propiedades de los elementos sodio (Na) y cloro (Cl) son muy diferentes a las del cloruro de sodio (NaCl). De la misma manera, el agua pura tiene propiedades diferentes a las del agua de mar.



Responde en tu cuaderno:

1. ¿Para qué te sirve conocer si un material es elemento o compuesto?
  2. ¿De qué te sirve conocer las propiedades de distintas mezclas?
- Menciona un ejemplo cotidiano de cada caso.

## >>> Para saber más...



1. Beltrán, Faustino. *¡La culpa es de las moléculas!* México. SEP/Lumen, 2006.



1. *Diccionario de Química*. Madrid, Oxford-Complutense, 2006.

2. Chamizo, J. Antonio et al. *Química 1. Educación secundaria*. México, Esfinge, 1995.

3. León Trueba, Ana Isabel. *Química 2. Secundaria*. México, Nuevo México, 2003.



1. Flores Rosales, Gilda. *Experimentos: Mezclas y soluciones*. ILCE. 25 de septiembre de 2007,

[http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/act\\_permanentes/conciencia/experimentos/mezysolu.htm](http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/act_permanentes/conciencia/experimentos/mezysolu.htm)

2. EducaMadrid. *Modelo cinético molecular*. 20 de septiembre de 2007,

<http://www.educa.madrid.org/binary/429/files594/pag-3.htm>

[http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/129/htm/sec\\_6.htm](http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/129/htm/sec_6.htm)



En nuestra vida cotidiana estamos rodeados de mezclas. Estas aguas frescas son mezclas acuosas y homogéneas.



# ¿Qué pasa cuando chocan los átomos?

## SESIÓN 1 >>> Para empezar



Lee el texto.

- Antes de comenzar la lectura responde: ¿Cómo se mueven los electrones alrededor del núcleo de un átomo?

### Texto introductorio

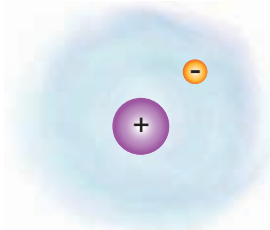
**Para describir** la estructura del átomo y explicar sus propiedades, las personas dedicadas a las ciencias han propuesto diferentes modelos. La teoría atómica que describe al átomo con mayor precisión se estableció hace más de 80 años: data de 1925.

El átomo consiste en un núcleo central compuesto por neutrones y protones; los electrones se encuentran girando rápidamente alrededor del núcleo y forman lo que podría describirse como una nube de electrones que rodea al núcleo. Cada electrón se mueve a una distancia definida del núcleo en lo que se conoce como niveles de energía. El nivel más alejado del núcleo es el nivel externo.

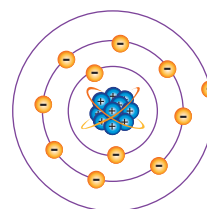
El modelo atómico actual permite explicar por qué los electrones pueden "brincar" de un nivel de energía a otro; por ejemplo, cuando el cobre se calienta con una llama, los electrones "brincan" a un nivel de energía mayor y luego de cierto tiempo regresan a su nivel original, lo que provoca la emisión de luz; en el caso del cobre esta luz es de color azul.

En los fuegos artificiales que amenizan nuestras fiestas patrias también se observa este fenómeno; en efecto, cuando se queman sales de estroncio se producen destellos de color rojo, con sales de sodio se producen destellos amarillos, mientras que con el bario y el cobre se consiguen el verde y el azul verdoso, respectivamente.

Los electrones que giran en el nivel más externo, además de brincar de un nivel energético a otro, pueden brincar de un átomo a otro. Cuando dos átomos "chocan", sus electrones externos interactúan y pueden pasar de un átomo a otro, permitiendo que los átomos que "chocaron" permanezcan unidos.



Modelo atómico actual. Regiones esféricas donde se mueven los electrones.



Modelo del átomo de sodio. El átomo de sodio tiene 11 electrones en su estructura y un solo electrón externo en su último nivel de energía.



La emisión de luz sucede cuando un electrón pasa de un nivel de mayor energía a otro de menor energía. Este hecho evidencia la manera en que están organizados los electrones en los átomos.

En secuencias anteriores has identificado la diferencia entre un elemento y un compuesto. En esta secuencia analizarás la forma en que se organizan los electrones en los átomos. Valorarás la utilidad del lenguaje químico para representar elementos, iones, moléculas e isótopos.

**Conexión con Ciencias II**

Puedes consultar las características de los modelos atómicos en la Secuencia 22: *¿Qué hay en el átomo?*, y los niveles de energía en el átomo en la Secuencia 25: *¿Existe la luz invisible?*, de tu libro de Ciencias II.

Revisa el espectro de la luz visible en la Secuencia 21: *¿De qué están hechas las moléculas?*, de tu libro de Ciencias II.

## >>> Consideremos lo siguiente...

A continuación se presenta el *problema* que tendrás que resolver con lo que hayas aprendido durante la secuencia.

Tienes que encargar a una bodega de productos químicos los siguientes materiales: helio para inflar globos, amoníaco para colorear el pelo y agua pura para peceras. Al hacer el pedido tienes que usar los símbolos y fórmulas químicos que emplean en la bodega que distribuye productos a todo el mundo.

Tu tarea consiste en identificar estas sustancias mediante su representación química. A partir de esta representación, identifica cuáles corresponderían a átomos y cuáles a moléculas.

### Lo que pienso del *problema*

Responde en tu cuaderno las preguntas.

1. El hidrógeno tiene un electrón, mientras que el oxígeno tiene ocho electrones. ¿Cómo distribuirías los electrones en los niveles de energía de cada átomo?
2. ¿Cómo crees que se unen los átomos de hidrógeno y oxígeno para formar agua?
3. ¿Qué símbolo emplearías para representar al hidrógeno y al oxígeno?
4. ¿Cómo se representa un compuesto químico como el agua?



Para ampliar el tema de modelo atómico puedes consultar el libro *Dentro del átomo*.

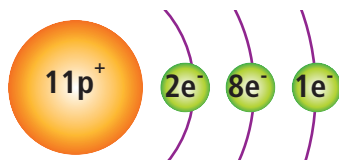
## >>> Manos a la obra

### Actividad UNO



Identifiquen la información contenida en las representaciones químicas de los elementos.

1. Analicen la información contenida en las ilustraciones.



Representación extensa de la estructura atómica del sodio.



Representación abreviada de la estructura atómica del sodio.



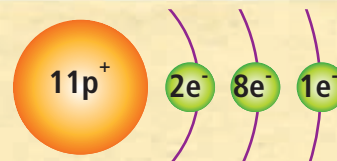
2. Comenten lo siguiente:
  - a) ¿Qué significa el símbolo Na?
  - b) ¿Qué información proporciona la representación extensa? Revisen la ilustración del átomo de sodio al inicio de la secuencia.
  - c) ¿Qué significa la cruz pequeña en la representación abreviada? Infiéranlo a partir de la representación extensa.
  - d) ¿Qué utilidad tiene cada representación?
  - e) ¿Cuántos electrones externos tiene el átomo de sodio?
3. En su cuaderno hagan una representación extensa y una abreviada del átomo de berilio (Be). Consideren que tiene cuatro electrones en total: dos en el primer nivel y dos en el nivel externo.
  - Revisen las representaciones del átomo de sodio.

### Reflexión sobre lo aprendido

Revisaste diferentes formas de representar átomos y cómo están distribuidos sus electrones. ¿De qué te sirve esto para resolver el problema?

### Sabías que...

Los átomos se representan mediante símbolos químicos. El del sodio, por ejemplo, es Na.



Una representación extensa, como ésta, muestra la distribución de los electrones del átomo de sodio. Se aprecian los 10 electrones internos en los dos primeros niveles de energía y un electrón externo.

Una forma de representar la distribución de los electrones externos o electrones de valencia que se encuentran en el último nivel energético de un átomo es mediante círculos o cruces (•, x) que se colocan alrededor del símbolo químico del elemento. Por ejemplo:

$\begin{matrix} \times \\ \times \end{matrix} \text{Be}$ , el símbolo del Berilio es Be.

El símbolo de un átomo representa la parte central de éste (el núcleo y los electrones internos) y cada círculo o cruz, un electrón externo. A los demás electrones se les considera electrones internos y no se ilustran. Este tipo de representación de la estructura atómica de un átomo se denomina modelo de Lewis.

Berilio	Oxígeno	Nitrógeno	Neón
$\begin{matrix} \times \\ \times \end{matrix} \text{Be}$	$\begin{matrix} \cdot\cdot \\ \text{O} \\ \cdot\cdot \end{matrix}$	$\begin{matrix} \times \\ \times \text{N} \times \\ \times \end{matrix}$	$\begin{matrix} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{matrix} \text{Ne}$

## Actividad DOS



**Identifiquen** cómo participan los electrones cuando se enlazan dos átomos.

- Analicen las representaciones de los siguientes compuestos:

### Compuesto A:

- a) Observen la molécula de cloro.



Estructura abreviada de la molécula de cloro.

- b) Identifiquen:
- El número de elementos que participan.
  - El número de átomos del elemento que participa.
  - El número de electrones en el último nivel de cada átomo.
  - El número de uniones que se forman.
  - ¿Cómo forman los electrones el o los enlaces?

### Compuesto B:

- a) Observen la molécula de agua.



Estructura abreviada de la molécula de agua.

- b) Identifiquen:
- El número de elementos que participan.
  - El número de átomos de cada elemento que participa.
  - El número de electrones en el último nivel de cada átomo.
  - El número de uniones que se forman.
  - ¿Cómo forman los electrones el o los enlaces?



**Comenten lo siguiente:**

- Del total de electrones de un átomo, ¿cuáles participan para formar enlaces con otros átomos?
- ¿Cómo participan estos electrones cuando se enlazan dos o más átomos?
- ¿Qué pasaría con los electrones de los átomos al formar las moléculas de cloro y agua?



### Reflexión sobre lo aprendido

En la actividad anterior analizaste cómo participan los electrones externos de los átomos para formar moléculas. ¿Tiene alguna utilidad este conocimiento para resolver el problema?

## SESIÓN 2



Lean el siguiente texto. Pongan atención en la manera de representar los electrones externos del átomo.

Texto de información inicial

### ¿Cómo se forman los compuestos?

En la **unión** de los átomos para formar moléculas y compuestos participan únicamente los electrones externos. El hidrógeno, por ejemplo, tiene un solo electrón externo, mientras que el oxígeno tiene seis. Algunos de estos electrones participan en la unión de ambos átomos para formar la molécula de agua. A tales electrones se les conoce como **electrones de valencia**.

Cuando los átomos chocan entre sí, los electrones de valencia de un átomo interactúan con los electrones de valencia del otro, lo que permite que ambos se unan. Cada átomo cuenta con un número determinado de electrones de valencia; a partir de ellos podemos explicar cómo y por qué se combinan para formar compuestos. Por ejemplo, cuando dos átomos de cloro comparten un par de electrones de valencia, se forma la molécula de cloro ( $\text{Cl}_2$ ).



Modelo de Lewis de la molécula de cloro ( $\text{Cl}_2$ ).

En la formación de otros compuestos como el cloruro de sodio ( $\text{NaCl}$ ), un átomo ( $\text{Na}$ ) cede su electrón de valencia. Al perder un electrón, pierde una carga negativa y queda con 10 electrones y 11 protones formando un ion sodio positivo ( $\text{Na}^+$ ).

Lo contrario sucede con el cloro: este átomo acepta el electrón cedido por el  $\text{Na}$ ; al tener un electrón de más, se forma el ion cloro ( $\text{Cl}^-$ ). Ambos átomos se atraen por la fuerza electrostática entre cargas de diferente signo formando el compuesto denominado cloruro de sodio ( $\text{NaCl}$ ).

Un ion es un átomo cargado eléctricamente debido a que ha ganado o perdido electrones en relación con los que tenía originalmente. Un átomo eléctricamente neutro posee el mismo número de protones y de electrones.

$\text{Na}_x$	$\cdot \text{Cl} \cdot$	$[\times \text{Cl} \cdot]^-$	$\text{Na}^+ [\times \text{Cl} \cdot]^-$
Átomo de sodio	Átomo de cloro	ión cloro	Cloruro de sodio

Modelos de Lewis de los átomos de  $\text{Na}$  y  $\text{Cl}$ , del ion  $\text{Cl}^-$ , así como del compuesto cloruro de sodio ( $\text{NaCl}$ ).



El átomo de sodio cede un electrón (●) al átomo de cloro. Se forma el ion sodio ( $\text{Na}^+$ ) y el ion cloro ( $\text{Cl}^-$ ).

En conclusión, los compuestos se forman cuando dos o más átomos comparten, ceden o aceptan electrones.





Realicen lo que se pide:

1. Elaboren y completen en el pizarrón una tabla como la que se muestra:

Elemento	Electrones de valencia	Modelo de Lewis del elemento	Número de electrones que cede o acepta el elemento para formar el ion	Símbolo químico del ion	Modelo de Lewis del ion
Litio (Li)	1		Cede 1	Li <sup>+</sup>	
Magnesio (Mg)	2		Cede 2		
Flúor (F)	7		Acepta 1		



Para reafirmar tus conocimientos sobre la formación de iones puedes consultar cualquier libro de Química.

2. En la unión de dos átomos de flúor, ¿se comparten o se transfieren electrones? Para responder, revisa la unión entre los dos átomos de cloro.

3. En la unión del litio y el flúor, ¿se comparten o se transfieren electrones?

### Sabías que...

Los átomos están compuestos de tres partículas elementales: protones, electrones y neutrones. Los protones tienen carga eléctrica positiva, los electrones tienen carga negativa y los neutrones no poseen carga. Si consideramos que el electrón tiene una masa de 1, entonces la masa de un protón es aproximadamente 2 000 veces mayor a la del electrón. Por su parte los neutrones tienen una masa ligeramente mayor que los protones.

Los protones y los neutrones constituyen el núcleo de los átomos. Los protones determinan la carga positiva del núcleo. A continuación se presentan ejemplos de átomos y las partículas que los forman: el átomo de carbono tiene 6 protones, 6 electrones y 6 neutrones; mientras que el átomo de magnesio tiene 12 protones, 12 electrones y 12 neutrones.


Existen en la naturaleza átomos de un mismo elemento con diferente número de neutrones. A estos átomos se les llama isótopos. A continuación se presentan tres isótopos del átomo de hidrógeno. Todos son átomos de hidrógeno y todos tienen un protón en el núcleo.

Nombre	Número de protones	Número de neutrones	Símbolo	Símbolo alternativo
Protio	1	—	<sup>1</sup> H	H
Deuterio	1	1	<sup>2</sup> H	D
Tritio	1	2	<sup>3</sup> H	T

### Reflexión sobre lo aprendido

Has identificado la manera de representar los electrones de valencia en los átomos. ¿Cómo puedes aprovechar este conocimiento para resolver el problema?

## Actividad TRES

 **Expliquen** la diferencia entre átomo y molécula a partir de los modelos de Lewis. Para ello:

1. Analicen los siguientes modelos de Lewis:



Modelos de Lewis de dos átomos de flúor (F) y de la molécula de flúor (F<sub>2</sub>) compuesta por átomos del mismo elemento.

2. Comenten lo siguiente:
- ¿Qué representa un modelo de Lewis?
  - ¿Qué sucede con los electrones de valencia de los átomos de flúor cuando se unen para formar la molécula (F<sub>2</sub>)?
  - ¿Qué información proporciona el modelo de Lewis de un compuesto?
  - ¿Qué utilidad tienen los diagramas de Lewis para diferenciar entre átomos y moléculas?
3. Elaboren el modelo de Lewis para el átomo de hidrógeno y para la molécula de hidrógeno.
- Señalen el electrón externo del átomo y los electrones externos que unen los dos átomos.

**Nueva destreza que se va a emplear**

**Explicar:** Dar razones acerca de hechos o fenómenos naturales para hacerlos más comprensibles.

### Vínculo entre Secuencias

Los conceptos de molécula monoatómica y diatómica se revisaron en la Secuencia 8:

¿Cómo se clasifican los materiales?, de tu libro de Ciencias III.



Para recapitular el contenido revisado hasta el momento, consulta el programa ¿Cómo se forman las moléculas?, en la programación de la red satelital Edusat.

### Reflexión sobre lo aprendido

Analizaste que a partir de los modelos de Lewis es posible explicar la diferencia entre un átomo de flúor y una molécula de flúor. ¿Cómo te ayuda esto a resolver el problema?

## SESIÓN 3

## >>> Para terminar



Lean el texto.

### Texto de formalización

## ¿Por qué algunos elementos no se combinan con otros?

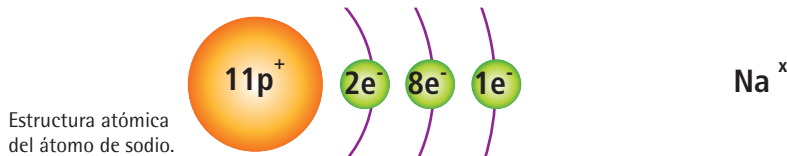
**Algunos elementos** químicos, tales como el neón (Ne) y el argón (Ar), no se combinan con otros, por lo cual se les considera químicamente estables. Todos son gases y por su gran estabilidad se les llama **gases nobles o inertes**. Podemos explicar su incapacidad para combinarse con otros átomos al analizar su estructura atómica:

Tabla 1. Gases nobles. Distribución de los electrones en sus niveles energéticos

Elemento	Número total de electrones	En el 1 <sup>er</sup> nivel	En el 2 <sup>o</sup> nivel	En el 3 <sup>er</sup> nivel
Helio (He)	2	2		
Neón (Ne)	10	2	8	
Argón (Ar)	18	2	8	8

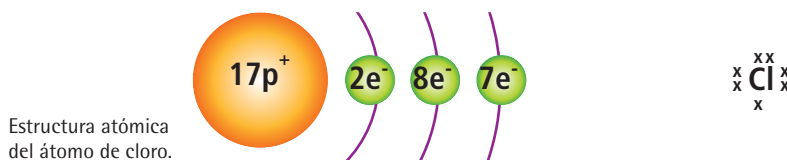
Observamos cómo todos los gases nobles, excepto el helio, tienen ocho electrones en su último nivel; ocho también es el número máximo de electrones que acepta un nivel energético –excepto el primero–. Debido a su estructura atómica, estos elementos no comparten, ceden ni aceptan electrones, pues tienen completo el último nivel con ocho electrones. Es por eso que no se combinan con ningún otro elemento.

Tomemos como ejemplo el sodio:



El segundo nivel energético tiene ocho electrones; el electrón que falta para completar los 11 que tiene el sodio pasa al siguiente nivel energético.

De hecho, todos los átomos de los demás elementos tienden a completar su último nivel energético con ocho electrones. Por eso, átomos como el sodio tenderán a ceder el electrón de su tercer nivel, para quedarse con ocho en la segunda. Por el contrario, el cloro tenderá a aceptar un electrón para completar con ocho electrones su último nivel.



La distribución de electrones en el último nivel recibe el nombre de **Regla del octeto** y establece que cualquier átomo puede alcanzar estabilidad al tener ocho electrones en su nivel exterior, lo que se logra compartiendo, cediendo o aceptando electrones de otros átomos.

Es así como analizando la estructura atómica de cada elemento podemos explicar sus propiedades de combinación con otros elementos.



### Intercambien opiniones sobre:

1. ¿Por qué un átomo con su último nivel completo es estable?
2. ¿Por qué los átomos con un electrón de valencia tienen capacidad de combinarse con otro?
3. ¿Por qué el sodio se combina con el cloro?
  - Argumenten sus respuestas analizando la estructura atómica de los elementos.

#### Reflexión sobre lo aprendido

Analizaste cómo las propiedades de combinación de los elementos dependen de su estructura atómica. ¿Cómo puedes utilizar esto para resolver el problema?

## >>> Lo que aprendimos

### Resuelvo el *problema*

"Tienes que encargar a una bodega de productos químicos las siguientes sustancias: helio para inflar globos, amoníaco para colorear el pelo y agua pura para peceras. Al hacer el pedido tienes que usar los símbolos y fórmulas químicas que emplean en la bodega que distribuye productos a todo el mundo.

Tu tarea consiste en identificar estas sustancias mediante su representación química. A partir de esta representación, identifica cuáles corresponderían a átomos y cuáles a moléculas".

#### ○ Para resolver el *problema*:

1. Representa mediante modelos de Lewis las siguientes sustancias:

Sustancia	Helio (He)	Amoníaco (NH <sub>3</sub> )	Agua (H <sub>2</sub> O)
Modelo de Lewis			

- Emplea la siguiente información sobre los átomos:

Átomo	Número de electrones	Electrones de valencia
Hidrógeno	1	1
Nitrógeno	7	5
Oxígeno	8	6

2. A partir de las representaciones de las sustancias, identifica cuáles son átomos y cuáles moléculas.



Para recapitular el contenido revisado hasta el momento, consulta el programa *Átomos estables*, en la programación de la red satelital Edusat.

#### *Reflexión sobre lo aprendido*

¿Cuál era tu idea, al iniciar la secuencia, sobre la manera como se mantienen unidos los átomos en las moléculas y cuál es la que tienes ahora? Si cambió, indica las diferencias entre ambas.

## ¿Para qué me sirve lo que aprendí?

El calcio, en forma de sales, es un elemento importante de la estructura de nuestros huesos.



Respondan las preguntas:

1. Cuando se enlaza el calcio para formar estas sales, ¿el calcio acepta o cede electrones? Argumenten su respuesta.
2. ¿Qué puede pasar si disminuyen las sales de calcio en los huesos?

## Ahora opino que...

En fábricas, laboratorios y centros de investigación de todo el mundo se producen infinidad de productos como medicinas, pinturas, alimentos o perfumes, a partir de elementos y compuestos químicos.



Menciona dos ventajas de la simbología química para que los laboratorios de cualquier parte del mundo puedan preparar una misma medicina, a partir de los mismos elementos y compuestos.

## >>> Para saber más...



1. García, Horacio. *La naturaleza discontinua de la materia*. México, SEP/Santillana, Libros del Rincón, 2002.
2. Noreña, Francisco. *Dentro del átomo*. México, SEP/Libros del Escarabajo, Libros del Rincón, 2004.



1. *Diccionario de Química*. Madrid, Oxford-Complutense, 2006.
2. Romo, H. Héctor *et al.* *Química 2. Cuaderno de trabajo*. México, Castillo, 2006.
3. León Trueba, Ana Isabel. *Química 2. Secundaria*. México, Nuevo México, 2003.



1. Centro Nacional de Información y Comunicación Educativa. *Enlace covalente*. 29 de noviembre de 2007,  
[http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93\\_iniciacion\\_interactiva\\_materia/curso/materiales/enlaces/covalente.htm](http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/enlaces/covalente.htm)
2. Menchaca R. Arturo. *El discreto encanto de las partículas elementales*. ILCE, 12 de noviembre de 2007,  
<http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/068/htm/discreto.htm>



# ¿Cómo clasificar los elementos químicos?

## SESIÓN 1 >>> Para empezar



Lee el texto.

- Antes de leer responde: ¿Cómo se construye el conocimiento científico?

### Texto introductorio

**Durante la Edad** Media y el Renacimiento los alquimistas estudiaron las características y las propiedades de los materiales mediante la observación y la experimentación; con sus hallazgos sentaron las bases de la Química moderna.

Éste fue sólo el principio, pues las características de los elementos químicos no se empezaron a describir sino hasta los albores del siglo XIX. La Química de entonces era una ciencia joven y no existía ningún tipo de acuerdos en torno a los conceptos químicos básicos. Ante esta situación, un reconocido químico de la época, August Kekulé, y otros compañeros suyos, decidieron organizar una reunión internacional para analizar y aclarar el significado que darían a diferentes conceptos.

Queridos y distinguidos colegas:

En los últimos años el conocimiento que tenemos de los compuestos químicos ha crecido enormemente. Sin embargo, existen opiniones diferentes sobre algunos aspectos particulares. Creemos que la realización de un congreso, cuya finalidad sea discutir algunas cuestiones importantes, contribuiría al progreso de la Química.

En este congreso podríamos aclarar el significado de nociones químicas importantes, como el átomo y la molécula. También tendremos que analizar de qué manera escribir las fórmulas químicas de los compuestos; así, al contar con una nomenclatura química uniforme, podremos compartir nuestras experiencias y conclusiones en el futuro.

Estamos convencidos de que con la comunicación y el intercambio de nuestros conocimientos y experiencias podremos llegar a acuerdos sobre cuestiones importantes que a todos nos interesan. Un saludo afectuoso,

Los organizadores  
París, junio de 1860

El 3 de septiembre de 1860, se reunieron 140 químicos en el salón de actos de la Cámara Estatal de Karlsruhe, pequeña ciudad al sur de Alemania. A este Primer Congreso Internacional de Química asistieron el italiano Stanislao Cannizzaro y el ruso Dimitri Mendeleiev, cuyos trabajos habrían de contribuir a sistematizar y profundizar el conocimiento de los elementos químicos.

Has revisado que los electrones externos de un átomo participan en la formación de enlaces con otros átomos. En esta secuencia analizarás la forma en que se organizó y sistematizó el conocimiento de los elementos químicos. Reconocerás por qué el conocimiento científico es tentativo.

## >>> Consideremos lo siguiente...

A continuación se presenta un *problema* que resolverás con lo que hayas aprendido durante esta secuencia.

¿Cómo clasificarías los átomos de cobre, plata, sodio, cloro, oxígeno, azufre, calcio, yodo, aluminio y carbono, a partir de sus características atómicas? Sistematiza tus conclusiones en una tabla.

### Lo que pienso del *problema*

En tu cuaderno:

1. Describe las características de los átomos de sodio.
2. Contesta las siguientes preguntas:
  - a) ¿Qué características de los átomos se emplean para clasificar los elementos?
  - b) ¿Cómo clasificarías los elementos del problema?
  - c) ¿Qué utilidad tiene, para la construcción de conocimiento científico, la organización y la sistematización de datos?

## >>> Manos a la obra

### Actividad UNO

**Inferan** la masa de un grano de arroz.

1. Respondan: ¿Cuál es la masa de un grano de arroz?
2. Para esta actividad van a necesitar 50 g de arroz crudo.

Nueva destreza que se va a emplear

**Inferir:** Sacar una consecuencia o deducir algo de otra cosa.





3. Diseñen un método para calcular la masa de un grano de arroz. Utilicen para ello los 50 g de arroz crudo.
4. Realicen lo que se pide en su cuaderno:
  - a) ¿Cuál es la masa de un grano de arroz?
  - b) Describan el procedimiento que emplearon para calcular la masa de un grano de arroz. Elaboren y completen una tabla con sus resultados.
  - c) ¿Qué utilidad tiene registrar y organizar adecuadamente los datos obtenidos?
  - d) ¿Qué utilidad tiene este tipo de experiencias prácticas para construir conocimiento científico?
  - e) Si fueran al mercado mañana a comprar un kilo de arroz, ¿podrían predecir la masa aproximada de un grano? ¿Cómo?

## Reflexión sobre lo aprendido

Has revisado la utilidad de organizar y sistematizar los datos obtenidos durante una experiencia práctica. ¿De qué te sirve esto para la solución del problema?

## SESIÓN 2



Lean el texto.

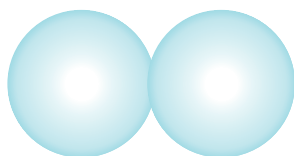
- Antes de comenzar la lectura den respuesta al título.

### Texto de información inicial

## ¿Para qué sirve experimentar y sistematizar?

**Hacia mediados** del siglo XIX los químicos enfocaron sus investigaciones a encontrar nuevas sustancias y determinar sus propiedades, mediante la experimentación, el registro y el análisis de resultados. En esa época, con la aplicación de estas destrezas científicas ya se habían descubierto más de 60 elementos y se conocían muchas de sus características y propiedades. Sin embargo, aún faltaba mucho por comprender.

Con una sistematización adecuada de los resultados obtenidos durante sus experimentos y tomando en cuenta las aportaciones de otros químicos, el italiano Stanislao Cannizzaro planteó que todas las moléculas y compuestos están formados por la unión de dos o más átomos, como ocurre con el hidrógeno ( $H_2$ ), el oxígeno ( $O_2$ ) o el agua ( $H_2O$ ). Además, propuso diferenciar



Molécula de oxígeno ( $O_2$ ).



Stanislao Cannizzaro.



entre átomos y moléculas, definiendo al átomo como la más pequeña cantidad de un cuerpo que forma una molécula, y a la molécula como la cantidad más pequeña de sustancia. Este planteamiento no consideró que algunos elementos, como los metales, forman moléculas monoatómicas.

Cannizzaro aportó la distinción entre la masa atómica y la masa molecular. En 1858 ideó un método para calcular las masas atómicas relativas de cada uno de los elementos hasta entonces conocidos, asignándole al átomo de hidrógeno la masa o peso de una unidad de masa atómica (uma).

**Masa atómica:** La masa de los átomos está representada por la masa de las partículas subatómicas del núcleo: protones y neutrones, ya que la masa de los electrones, al ser muy pequeña respecto al núcleo, se considera despreciable.



## Intercambien sus ideas sobre:

1. ¿Qué destrezas científicas empleó Cannizzaro en su trabajo?
2. ¿Qué utilidad tuvo para Cannizzaro la experimentación y la sistematización de resultados?



Puedes encontrar otras características del átomo en el libro *Dentro del átomo*.



Para recapitular el contenido revisado hasta el momento, consulta el programa *Ordenando los elementos químicos*, en la programación de la red satelital Edusat.

### Reflexión sobre lo aprendido

Cannizzaro empleó la sistematización de conocimientos para inferir la masa atómica. ¿De qué te sirve esto para la solución del problema?

## Actividad DOS



### Clasifiquen elementos a partir de alguna de sus características.

1. Para esta actividad van a necesitar una cartulina, tijeras y plumones de colores.
2. Organícense en tres equipos.
3. Realicen lo siguiente por equipo:
  - a) Recorten 23 tarjetas de cartulina. Para ello recorten rectángulos de 4 x 4 cm.
  - b) Elaboren una tarjeta para cada elemento de la Tabla 1: Algunas características de 23 elementos químicos.
  - c) En cada tarjeta anoten el nombre de un elemento, su símbolo, estado de agregación, masa atómica, estructura de Lewis, cantidad de electrones en cada uno de sus átomos y valencia.

Calcio (Ca)  
 Masa atómica = 40  
 Modelo de Lewis:  $\text{Ca}^{\times}$   
 Valencia = 2  
 Número de electrones = 20  
 Estado de agregación: sólido

Tarjeta con los datos del elemento.

### Vínculo entre Secuencias

Recuerda que el diseño de experimentos, la sistematización de resultados y su análisis se describen en la Secuencia 2: *¿Cómo conocemos en Química?*

### Conexión con Ciencias I

El diseño de experimentos, la sistematización de resultados y su análisis se describen también en la Secuencia 0: *¿Cómo trabajan los científicos? de tu libro de Ciencias I.*

# SECUENCIA 10



Para ampliar tus conocimientos sobre los elementos que se trabajan en esta actividad, puedes consultar el libro *Moléculas en una exposición. Retratos de materiales interesantes de la vida cotidiana*.

- d) Cada equipo elija una característica diferente para clasificar los elementos. Por ejemplo: número de electrones de los átomos, masa atómica o valencia.
  - e) Clasifiquen las tarjetas de los elementos a partir de la característica elegida.
4. Realicen lo siguiente:
- a) Presenten su clasificación al grupo.
  - b) Analicen las ventajas y las desventajas de cada criterio de clasificación empleado.
  - c) Comenten: ¿Cuál criterio adoptarían para la clasificación de todos los elementos químicos? Argumenten su respuesta.

**Tabla 1. Algunas características de 23 elementos químicos**

Elemento	Estado de agregación			Masa atómica	Número de electrones totales	Valencia más frecuente	Símbolo
	s = sólido	g = gas	l = líquido				
Carbono		s		12	6	4	C
Hidrógeno		g		1	1	1	H
Nitrógeno		g		14	7	3	N
Cloro		g		35	17	1	Cl
Plata		s		108	47	1	Ag
Sodio		s		23	11	1	Na
Calcio		s		40	20	2	Ca
Cobre		s		63	29	1	Cu
Flúor		g		19	9	1	F
Neón		g		20	10	0	Ne
Litio		s		7	3	1	Li
Berilio		s		9	4	2	Be
Magnesio		s		24	12	2	Mg
Helio		g		4	2	0	He
Argón		g		40	18	0	Ar
Boro		s		11	4	3	B
Silicio		s		28	14	4	Si
Fósforo		s		31	15	3	P
Azufre		s		32	16	2	S
Potasio		s		39	19	1	K
Yodo		s		127	53	1	I
Oxígeno		g		16	8	2	O
Mercurio		l		200	80	2	Hg

*Reflexión sobre lo aprendido*

*Revisaste algunas características que pueden utilizarse para clasificar los elementos químicos. ¿De qué te sirve esto para la solución del problema?*

>>> **Para terminar**

**SESIÓN 3**

 **Lean el texto.**

- Antes de leer comenten: ¿Existe alguna característica que permita ordenar los elementos químicos? ¿Cuál?

Texto de formalización

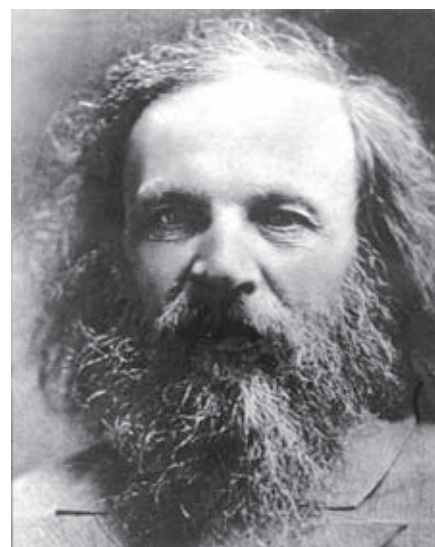
## ¿Un juego de cartas?

**Después del Primer** Congreso Internacional de Química celebrado en Alemania, los investigadores se dieron a la tarea de encontrar la mejor manera de organizar los elementos, con la finalidad de identificar con facilidad sus características y propiedades.

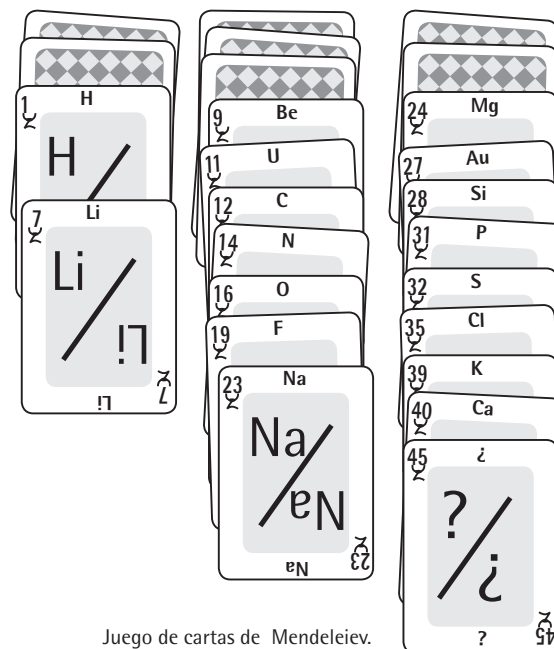
Dimitri Mendeleiev, entusiasmado, escribió en tarjetas individuales todas las características conocidas de cada elemento: su símbolo, su masa atómica y su capacidad de combinación con otros elementos (que hoy conocemos como valencia).

Durante nueve años buscó la mejor manera de organizar sus tarjetas. Al final, las ordenó empezando con los elementos que tienen menor masa atómica. De esta manera, observó que cada ocho tarjetas reaparecían ciertas propiedades químicas; por ejemplo, el litio, el sodio y el potasio (que ocupan los lugares 3, 11 y 19) son metales que reaccionan con mucha facilidad. Al hecho de que las propiedades de los elementos se repitan cada cierto número de lugares lo llamó **periodicidad**.

Posteriormente, en 1869, Mendeleiev organizó una tabla con todos los elementos químicos conocidos hasta ese momento, basándose en sus masas atómicas. Sin embargo, en esta primera tabla quedaron algunos lugares vacíos. Mendeleiev supuso que estos "huecos" correspondían a elementos no descubiertos hasta entonces, y se dedicó a predecir, con cierto detalle, las propiedades de aquellos elementos desconocidos.



Dimitri Mendeleiev.



Juego de cartas de Mendeleiev.

# SECUENCIA 10

Grupo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
S e r i e	1	Hidrógeno (1)							
	2	Litio (7)	Berilio (9)	Boro (11)	Carbono (12)	Nitrógeno (14)	Oxígeno (16)	Flúor (19)	
	3	Sodio (23)	Magnesio (24)	Aluminio (27)	Silicio (28)	Fósforo (31)	Azufre (32)	Cloro (35)	
	4	Potasio (39)	Calcio (40)	Escandio (44)	Titanio (48)	Vanadio (51)	Cromo (52)	Manganeso (55)	Hierro (56) Cobalto (59) Níquel (59) Cobre (63)
	5	Cobre (63)	Zinc (65)	Galio (70)		Arsénico (75)	Selenio (78)	Bromo (80)	
	6	Rubidio (85)	Estroncio (87)	Itrio (89)	Zirconio (90)	Niobio (94)	Molibdenu (96)		Rutenio (103) Rodio (104) Paladio (106) Plata (108)
	7	Plata (108)	Cadmio (112)	Indio (113)	Estaño (118)	Antimonio (122)	Telurio (125)	Yodo (127)	
	8	Cesio (133)	Bario (137)						
	9								
	10					Tantalio (182)	Tungsteno (184)		Osmio (195) Iridio (197) Platino (198) Oro (199)
	11	Oro (199)	Mercurio (200)	Talio (204)	Plomo (207)	Bismuto (208)			
	12				Torio (231)		Uranio (240)		

Tabla periódica de los elementos propuesta por Mendeleiev. Se muestran las masas atómicas para cada elemento conocido hasta entonces. Los espacios azules corresponden a los lugares dejados para los elementos que se irían descubriendo.

Poco tiempo después, en 1875, se descubrió experimentalmente un nuevo metal, el que hoy conocemos como galio. En cuanto Mendeleiev tuvo noticia de ello, informó a sus colegas cuál era el lugar que le correspondía en la tabla. Lo mismo ocurrió con otros elementos. De esta manera, a partir de nuevos hallazgos de diferentes investigadores, se fue completando la tabla de los elementos propuesta por Mendeleiev.

Hoy en día, en cada libro de Química podemos encontrar una valiosa herramienta que sintetiza el trabajo de Mendeleiev y sus colegas, sobre la periodicidad de las características y las propiedades de los elementos químicos: la tabla periódica de los elementos, aunque ahora se toman en cuenta otros criterios como el número atómico.



## Intercambien sus ideas sobre:

1. ¿Qué utilidad tuvo para Mendeleiev la organización y la sistematización de datos?
2. ¿Qué papel desempeñó la predicción de "nuevos" elementos en el desarrollo de la tabla periódica?
3. ¿Cuál fue la utilidad del Primer Congreso Internacional de Química para la construcción de la primera tabla periódica de los elementos?
4. ¿Se podría haber construido la tabla periódica de los elementos actual con la participación de un solo investigador? ¿Por qué?



Conozcan la vida, obra y algunos datos curiosos de grandes químicos como Dalton, Cannizzaro, Mendeleiev y otros en el libro *Sorpréndete con los grandes científicos*.

**Reflexión sobre lo aprendido**

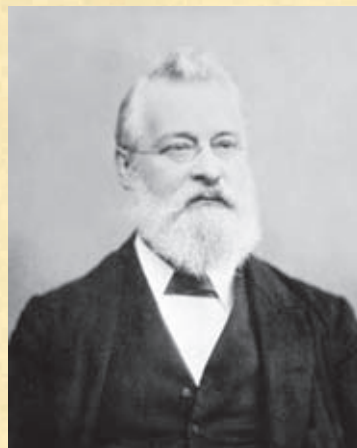
Has revisado la manera en que Mendeleiev organizó los elementos en una tabla periódica. ¿Cómo puedes usar ese conocimiento para la solución del problema?

**La música de la tabla periódica**

**Sabías que...**

En el siglo XIX, el británico John Newlands estudió el hecho de que el número de electrones de valencia de los elementos, ordenados según su masa atómica, se repite después de siete lugares.

Curiosamente, las notas musicales se repiten de la misma manera: do, re, mi, fa, sol, la, si, do...



John Newlands.

H	Li	Be	B	C	N	O
F	Na	Mg	Al	Si	P	S
Cl	K	Ca	Cr	Ti	Mn	Fe

En la organización conocida como Octavas de Newlands las propiedades de los elementos se repiten cada ocho lugares en la tabla periódica.



DO RE MI FA SOL LA SI DO RE MI FA SOL LA SI DO RE MI FA SOL LA SI DO RE MI FA SOL LA SI DO

Las notas en un teclado de piano se repiten cada ocho teclas.

**>>> Lo que aprendimos**

**Resuelvo el problema**

“¿Cómo clasificarías los átomos de cobre, plata, sodio, cloro, oxígeno, azufre, calcio, yodo, aluminio y carbono, a partir de sus características atómicas? Sistematiza tus conclusiones en una tabla”.





Para recapitular el contenido revisado hasta el momento, consulta el programa *El juego de cartas de Mendeleiev*, en la programación de la red satelital Edusat.

Para resolver el *problema*, realiza lo siguiente:

1. Selecciona el o los criterios que te permitan clasificar las sustancias. Emplea las características atómicas revisadas en la secuencia.
2. Argumenta tu elección.
3. Diseña una tabla para organizar los elementos en función de sus características o propiedades.

### Reflexión sobre lo aprendido

Revisa lo que pensabas al inicio de la secuencia acerca de los criterios para clasificar los elementos. ¿Ha cambiado luego de esta secuencia?

## ¿Para qué me sirve lo que aprendí?

En el siglo XIX comienza una nueva e importante etapa de la organización de las bibliotecas. Melvin Dewey, reconocido humanista norteamericano, aprovechando los avances de sus contemporáneos, propone la clasificación decimal para organizar los materiales de una biblioteca. En este momento se propicia el nacimiento de las clasificaciones modernas.

La clasificación decimal consiste en organizar las obras de acuerdo con el tema que tratan y divide el conocimiento en 10 áreas principales: Generalidades (como enciclopedias y diccionarios), Filosofía, Religión, Ciencias sociales, Lenguas, Ciencias puras, Tecnología, Bellas artes, Literatura y Geografía e historia.



Organicen los libros que hay en el salón de clase con base en la clasificación decimal de Dewey.

- Comenten: ¿Qué utilidad tiene una clasificación de este tipo en las bibliotecas?



Biblioteca Central de la Universidad Nacional Autónoma de México.



En la actualidad los sistemas de clasificación pueden ser más complicados, de acuerdo con el número de volúmenes que se manejan.

## Ahora opino que...

Es frecuente que dos científicos de diferentes países lleguen a resultados similares. Así ocurrió con la tabla periódica de los elementos. A finales de la década de 1860, se publicaron dos trabajos con conclusiones similares: tanto el ruso Dimitri Mendeleiev como el alemán Julius Meyer, propusieron una clasificación de los elementos químicos conocidos hasta entonces y los organizaron en una tabla similar.

Meyer, al igual que Mendeleiev, utilizó los pesos atómicos definidos por Cannizzaro para elaborar su tabla. Sin embargo, Mendeleiev publicó antes su propuesta y además, predijo las propiedades de los elementos químicos que aún no se descubrían y que ocuparían los "huecos" que dejó en su tabla.



### Comenten:

1. ¿Cómo pueden explicar el hecho que Mendeleiev sea recordado como el "padre de la periodicidad química"?
2. ¿Cuál fue el valor de la predicción en este caso?
3. ¿Existen otros factores que influyeron en este caso? Argumenten su respuesta.

## >>> Para saber más...



1. Callan, Jim. *Sorpréndete con los grandes científicos*. México, Limusa-Wiley, Libros del Rincón, 2005.
2. Emsley, John. *Moléculas en una exposición. Retratos de materiales interesantes de la vida cotidiana*. México, Océano, Libros del Rincón, 2005.
3. Noreña, Francisco. *Dentro del átomo*. México, SEP/Libros del Escarabajo, 2004.



1. *Diccionario de Química*. Madrid, Oxford-Complutense, 2003.
2. Asimov, Isaac. *Breve historia de la química*. México, Alianza Editorial, 2003.
3. García Horacio. *El químico de la profecía: Dimitri Mendeleiev*. México, Pangea Editores, 1990.



1. Miguel A. Sirés Mitjans. *Historia de la química y aportaciones de Cannizzaro, Mendeleiev y Dalton*. Facultad de Química, Universidad de La Habana, 15 de noviembre de 2007, <http://www.fq.uh.cu>





# ¿Buenos o malos conductores?

**SESIÓN 1**

**>>> Para empezar**



Lee el texto.

- Antes de iniciar la lectura contesta: ¿Cómo se transmite la electricidad a través de un material?

Texto introductorio

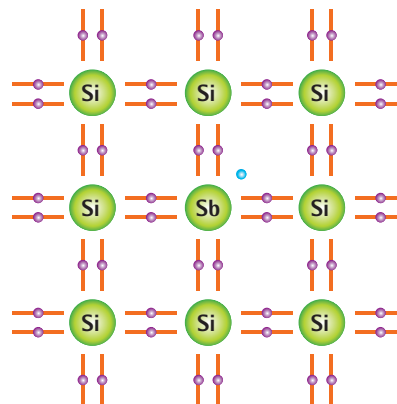
**Para que funcionen** los equipos eléctricos y electrónicos hay que conectarlos a la red eléctrica de nuestra casa o escuela. Las funciones de algunos de estos equipos se pueden programar mediante un procesador de información electrónico fabricado con silicio, que es un elemento que se encuentra en la arena (dióxido de silicio) o en el vidrio de las ventanas.

Algunos materiales son buenos conductores de la electricidad, y otros no. El caso del silicio es característico: a temperatura ambiente no es un buen conductor eléctrico, pues no posee electrones libres alrededor de los núcleos, tal como sucede con los metales.

Asombrosamente, la conductividad eléctrica del silicio puede mejorar cuando se le añade una pequeña cantidad de antimonio o fósforo, elementos que aportan electrones adicionales que pueden moverse a través de su estructura cristalina; lo anterior permite que los electrones puedan fluir, generando así una corriente eléctrica. El silicio es considerado un material semiconductor.



Chip y circuito electrónico integrado.



Los electrones de valencia en el silicio se encuentran entre sus átomos. Se generan electrones libres al introducir átomos de antimonio que donan electrones.

Has revisado la forma en que se organizó y sistematizó el conocimiento de los elementos químicos. En esta secuencia identificarás aquellos materiales que conducen la corriente eléctrica y los elementos que los constituyen. Reconocerás la variedad de propiedades y aplicaciones tecnológicas de los metales.

## >>> Consideremos lo siguiente...

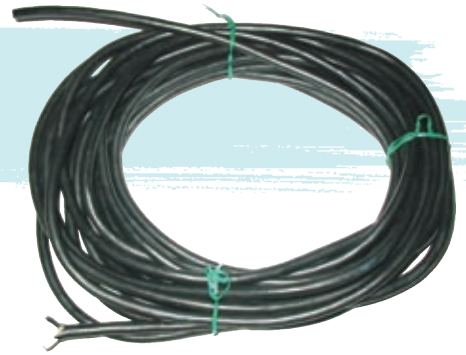
A continuación se presenta el *problema* que tendrás que resolver con lo que hayas aprendido durante la secuencia.

¿Por qué los cables de lámparas y contactos eléctricos están fabricados con cobre y no con otros metales?

### Lo que pienso del *problema*

Responde en tu cuaderno las preguntas.

1. ¿Por qué se pueden fabricar cables con los metales?
2. ¿Qué le pasa a un metal cuando lo golpeas con un martillo?
3. ¿Qué materiales son buenos conductores eléctricos?
4. ¿Qué estructura tienen los átomos para que fluya electricidad por un material?



#### Conexión con Ciencias II

Recuerda que estudiaste las características de la corriente eléctrica en la Secuencia 23: ¿Por qué enciende un foco?, de tu libro de Ciencias II.

## >>> Manos a la obra

### Actividad UNO

Identifiquen los materiales adecuados para elaborar cables eléctricos.

1. Comenten las propiedades físicas observables que tienen los materiales metálicos.
2. Para esta actividad van a necesitar:
  - a) 30 cm de alambre de cobre.
  - b) Trozos de aluminio, grafito, carbón, alambre de hierro y gis.
  - c) Martillo.
  - d) Cúter.
3. Observen las características físicas de todos los materiales. Para ello pueden:
  - a) Intentar trozar las muestras con las manos.
  - b) Golpear suavemente las muestras con el martillo, sobre una superficie dura.
  - c) Golpear de nuevo las muestras, ahora con mayor intensidad.
  - d) Intentar doblar las muestras.

#### Conexión con Ciencias II

Para recordar las características de los materiales conductores consulta la Secuencia 21: ¿De qué están hechas las moléculas?, de tu libro de Ciencias II.

4. Concentren sus observaciones en una tabla como la que se muestra:

**Características físicas observables de diversos materiales**

Materiales	¿Es maleable?	¿Se pueden hacer hilos con él?	¿Brilla?	¿Es poroso?
Cable de cobre				
Aluminio				
Grafito				
Carbón				
Alambre de hierro				
Gis				

**Comenten lo siguiente:**

1. ¿Qué se logra al golpear los metales con el martillo?
2. ¿Qué características tiene un material para conducir electricidad?
3. ¿De qué está hecho el material aislante? ¿Por qué?
4. De los materiales analizados, ¿cuáles pueden emplearse para elaborar cables que conduzcan corriente eléctrica? Argumenten su respuesta.
5. ¿Cuál es el material más adecuado para elaborar cables eléctricos? ¿Por qué?



Realicen lo que se les pide con cuidado para evitar lastimarse con el material o con el martillo.


**Conexión con Ciencias II**

Puedes revisar las propiedades físicas de los materiales en la Secuencia 14: ¿Qué percibimos de las cosas?, de tu libro de Ciencias II.

**Reflexión sobre lo aprendido**

Has analizado las propiedades físicas observables de algunos materiales. ¿Cómo aprovecharías esto para resolver el problema?

 *La estructura atómica de los conductores eléctricos*

 **Lean el texto.**

- Antes de empezar la lectura respondan la pregunta del título.

Texto de información inicial

## ¿Qué características tienen los metales?

**Hoy podemos** agrupar diversos elementos –como el sodio, calcio, hierro, aluminio, cobre, mercurio, oro y plata– en diferentes conjuntos a partir de sus propiedades. Todos ellos –excepto el mercurio– son elementos sólidos a temperatura ambiente y tienen brillo metálico. Son buenos conductores del calor: cuando tocamos un trozo de hierro o de aluminio, la sensación fría que nos deja en la piel se debe a que el calor fluye de nuestras manos hacia el material. Esta característica se conoce como conductividad térmica.

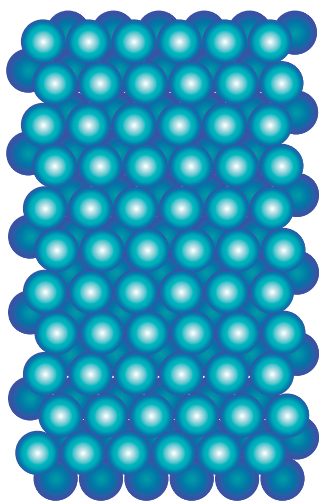
Elementos como la plata y el oro, y en general los metales, son maleables; esto significa que se pueden aplanar hasta obtener laminas muy delgadas, con las cuales se fabrican artículos de joyería como aretes, pulseras y collares. El cobre, se moldea con facilidad para elaborar formas delgadas y también se estira hasta obtener hilos muy delgados. A esta propiedad de los materiales se conoce como ductilidad. Algunos materiales dúctiles se emplean para fabricar los cables y filamentos de los focos eléctricos.

Los metales son buenos conductores del calor y de la corriente eléctrica; además, son maleables, dúctiles y tienen brillo metálico.

Las propiedades particulares de cada elemento químico dependen de su estructura atómica y, en especial, de la forma en que se distribuyen sus electrones dentro del átomo.

Los metales se componen de una red tridimensional de átomos que permite deformarlos. El ser humano emplea la ductilidad y la maleabilidad de los metales para fabricar un sinnúmero de objetos, utensilios, herramientas, instrumentos y aparatos.

En los materiales metálicos, los electrones de valencia son atraídos débilmente por el núcleo positivo, por lo que se mueven libremente, lo que les permite ser liberados por el átomo con facilidad. A la propiedad de los metales de ceder electrones con facilidad se le llama carácter metálico.



Estructura tridimensional de un metal.



Las propiedades de los materiales metálicos permiten diversificar sus aplicaciones.



Para revisar otras propiedades físicas y químicas de los metales puedes consultar cualquier libro de Química.



## Intercambien opiniones sobre:

1. Las diferencias entre los materiales metálicos y no metálicos.
2. La facilidad o dificultad de los átomos metálicos para liberar electrones.
3. La posibilidad de fabricar cables eléctricos con carbón o grafito.

*Reflexión sobre lo aprendido*

*Analizaste algunas propiedades de los metales.  
¿De qué te sirve esto para resolver el problema?*

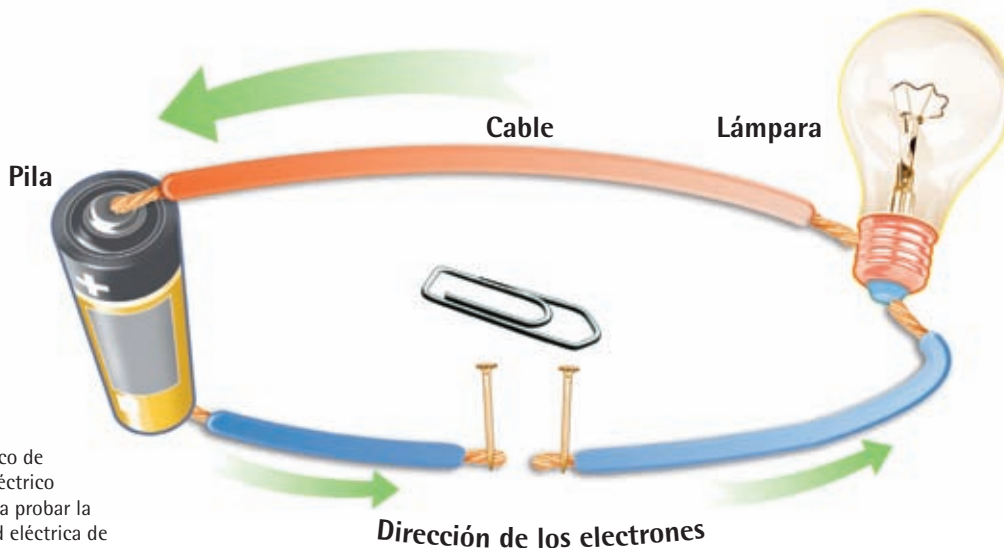
## Actividad DOS



### Comparen las características de algunos metales y no metales.

1. Comenten: ¿Qué característica debe tener un material para conducir adecuadamente la corriente eléctrica?
2. Elaboren y completen en su cuaderno una tabla como la que se muestra.
  - a) Sigán los ejemplos.
  - b) Pueden retomar los datos obtenidos en la Actividad UNO.

Material	¿Es buen conductor de electricidad?	¿Es maleable?	¿Es dúctil?	¿Brilla?	¿Es metal o no metal?
Cable de aluminio	Sí		Sí		
Cable de cobre	Sí				
Cable de plata	Sí	Sí	Sí	Sí	
Grafito	No				No metal
Carbón	No			No	
Gis	No				



Esquema básico de un circuito eléctrico empleado para probar la conductividad eléctrica de los materiales.



3. Comenten lo siguiente:

- a) ¿Qué características tienen los metales?
  - b) ¿Los buenos conductores de la electricidad son metales o no metales?
  - c) ¿Cómo explican que algunos materiales conduzcan la electricidad y otros no?
- Argumenten su respuesta a partir de la facilidad o dificultad de los átomos de liberar electrones.

*Reflexión sobre lo aprendido*

*Analizaste algunas características de los materiales que son buenos conductores de la electricidad. ¿De qué te sirve esto para resolver el problema?*



Para recapitular el contenido revisado hasta el momento, consulta el programa *Las propiedades de los metales*, en la programación de la red satelital Edusat.

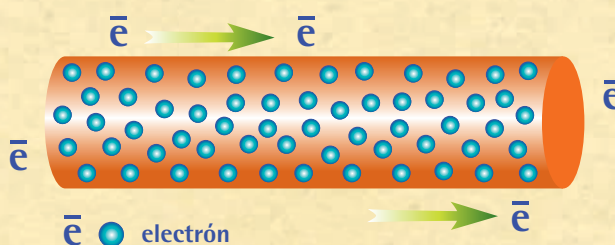
**Sabías que...**

En lo concerniente a la propiedad física de la **conductividad eléctrica** de los materiales, podemos considerar que todas las sustancias conducen electricidad en mayor o en menor medida; pero los elementos metálicos la conducen mucho más que los elementos no metálicos.

La estructura de un metal consiste en una red tridimensional de átomos, en la que se encuentran libres los electrones de valencia, por lo que pueden circular a lo largo de un conductor al aplicarle una corriente eléctrica. Esto explica que los elementos metálicos sean buenos conductores. Los electrones de los metales en general fluyen con facilidad por un conductor eléctrico. A la dificultad que encuentran los electrones en su desplazamiento a través de un conductor eléctrico se le conoce como **resistividad**. Por ejemplo: el cobre es un excelente conductor eléctrico, aunque la plata es todavía mejor ya que su resistividad es más pequeña que la del cobre. La plata, sin embargo, no se emplea para elaborar cables eléctricos dado su elevado costo.

**Tabla 1. Resistividad eléctrica de algunos elementos**

Elementos metálicos		
Símbolo	Nombre	Resistividad del material a 20°C (Ω)
Au	Oro	2.44 x 10 <sup>-8</sup>
Ag	Plata	1.59 x 10 <sup>-8</sup>
Cu	Cobre	1.70 x 10 <sup>-8</sup>
Al	Aluminio	2.82 x 10 <sup>-8</sup>
Fe	Hierro	9.98 x 10 <sup>-8</sup>
Elementos no metálicos		
C	Carbono (en puntas de lápices)	35.0 x 10 <sup>-8</sup>



Flujo de electrones en un material conductor.

## SESIÓN 3 >>> Para terminar



Lean el texto.

- Antes de comenzar la lectura mencionen algunos objetos metálicos que porten entre sus ropas.

Texto de formalización

### Aplicaciones tecnológicas de algunos metales

Debido a sus propiedades físicas y químicas, con los metales se fabrican diversos objetos, instrumentos, herramientas y máquinas de uso cotidiano. Por ejemplo, las llaves con las que abrimos nuestras casas, los anillos y aretes que a veces lucimos, las hebillas del cinturón y las monedas con las que pagamos a diario han sido elaborados con diferentes metales.

Cada metal tiene propiedades físicas diferentes. Por su resistencia, el hierro se utiliza en las varillas para la construcción, en el armazón de los puentes, en la fabricación de motores de autos y camiones, en la maquinaria pesada como los trascabos y aplanadoras, e incluso en herramientas manuales como palas, picos o martillos.



El aluminio, por ejemplo, es muy dúctil y muy maleable, por lo que se emplea en forma de láminas delgadas para envolver alimentos y recubrir internamente envases de jugos y refrescos; también se emplea en la fabricación de puertas, ventanas y algunas de nuestras monedas.

El cobre es un metal que, además de emplearse en ollas, vasijas y jarrones, se usa para fabricar tuberías de agua y gas de nuestras casas y edificios. Además es un excelente conductor eléctrico, por lo que se usa para fabricar los cables de las conexiones eléctricas y telefónicas de pueblos y ciudades.

Los metales blandos -como la plata, el oro y el platino- se doblan con facilidad y brillan al ser pulidos. Para darles mayor resistencia mecánica, se pueden mezclar con otros materiales y así formar diferentes aleaciones, tales como el acero inoxidable, el latón y el bronce.



Tabla 2. Aleaciones de materiales metálicos

	Composición en porcentaje	Usos
<b>Latón</b>	Cobre 50 %; zinc 50 %	Adornos , lámparas e instrumentos musicales
<b>Bronce</b>	Cobre 70 %; zinc 25 %; estaño 18 %	Artículos de plomería, esculturas
<b>Acero inoxidable</b>	Hierro 73 %; cromo 17 %; níquel 9 %, carbono 0.3 %	Cubiertos, equipos para cocinas e industria de alimentos