

# La materia y sus interacciones

*Carlos Martínez Almaraz*

Serie Iso

Segunda edición

**“Proyecta tu futuro”**



# Condensado

Este libro pertenece a:

# Plasma




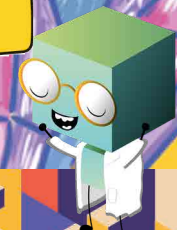
# Líquida



# Sólida



La materia se presenta en cinco estados físicos de acuerdo a la estructura en la que se encuentran sus moléculas o átomos, Magaly Olvera Mota, recrea estos estados físicos a través de la imagen, síguela en:  @Alygma\_





**Segunda Edición 2025**

**Copyright © Editorial Planea**

**ISBN:** 978-607-5902-43-2

*Impreso en México*

**Contacto:** 771-655-6186

**Correo electrónico:**

informes@editorialplanea.com.mx

Se reservan todos los derechos. Está prohibida la reproducción, almacenamiento en sistemas de recuperación o transmisión de estas publicaciones, ya sea de forma electrónica, mecánica, mediante fotocopia, grabación u otros medios, sin el consentimiento previo del editor. Esto incluye su distribución en redes, almacenamiento electrónico o transmisión para fines de aprendizaje a distancia.

**Editor en jefe:** Cosme Lorenzo Rodríguez

**Autor:** Carlos Martínez Almaraz

**Correctora:** Angélica María Alvarado Carreón

**Diseño:** Nasbbi Irazú Portes Loeza

**Imágenes:** Adobe Stock

#### **Aviso de exención de responsabilidad:**

Los enlaces incluidos en este libro no son propiedad de Editorial Planea, por lo que no se tiene control sobre la información proporcionada por los sitios web en un momento determinado, ni se puede garantizar la exactitud de la información proporcionada por terceros (enlaces externos). Aunque la información se recopila con cuidado y se actualiza de manera constante, no se asume responsabilidad alguna por su exactitud, integridad o actualidad.

Los artículos atribuidos a los autores reflejan sus opiniones y, a menos que se indique de forma específica, no representan las opiniones del editor. Además, la reproducción de este libro o cualquier material de los sitios web incluidos en él no está autorizada, ya que dicho material puede estar sujeto a derechos de propiedad intelectual.

Los derechos pertenecen a sus respectivos propietarios, y Editorial Planea no se hace responsable de la información mostrada en los enlaces proporcionados

# Presentación

En la Editorial Planea estamos comprometidos por ofrecer materiales didácticos de alta calidad, apegados al Nuevo Modelo Educativo de la Educación Media Superior, basado en la premisa de desarrollar en ti joven estudiante un aprendizaje situado en tu entorno, que te ayude en tu día a día, adaptándote a los cambios y brindarte un constante aprendizaje inclusivo, pluricultural, colaborativo y equitativo, basado en los principios de la Nueva Escuela Mexicana.

Este libro se encuentra apegado al 100 % al programa de estudio basado en progresiones de aprendizaje del NME de la EMS, abordando las categorías y subcategorías para lograr los aprendizajes meta que propone el programa de ***“La materia y sus interacciones”***.

Estas progresiones, se encuentran organizadas en tres unidades de aprendizaje, la primera aborda el concepto de materia, sus propiedades, composición, estructura atómica, como se organizan los elementos a través de la tabla periódica, los estados físicos en los que se presenta la materia y para finalizar la manera en la que interactúan los átomos al formar enlaces químicos,

Este libro, está diseñado para ti, con la finalidad desarrollar tus conocimiento y habilidades en *“La materia y sus interacciones”*, vinculando los conceptos transversales del área del conocimiento de las *“Ciencias naturales, experimentales y tecnología”*, incluyendo prácticas de ciencia e ingeniería, contenidos interdisciplinarios y las actividades socioemocionales en los diferentes ámbitos para proporcionarte una educación integral.

¡Qué disfrutes su contenido!



# La Nueva Escuela Mexicana NEM

La Nueva Escuela Mexicana (NEM) parte de un diagnóstico donde la educación se entendía como tres ciclos sin conexión, la educación básica (preescolar, primaria y secundaria), la educación media superior y la educación superior, con base en este diagnóstico se construye una propuesta donde la educación debe ser entendida para toda la vida, bajo el concepto de aprender a aprender, la actualización continua, adaptación a los cambios y el aprendizaje permanente.

La NEM propone un plan de 23 años en los diferentes niveles educativos, los cuales estén interconectados entre sí, donde se potencialice la formación integral de las niñas, niños, adolescentes y jóvenes con el objetivo de promover el aprendizaje de excelencia, inclusivo, pluricultural, colaborativo y equitativo a lo largo de su formación.

Para alcanzar el bienestar y la prosperidad incluyente, la NEM se fundamenta en los siguientes principios:



**Fomento de la identidad con México.** El amor a la patria, el aprecio por su cultura, el conocimiento de su historia y el compromiso de los valores plasmados en la Constitución Política, son las acciones que forman este principio.

**Responsabilidad ciudadana.** El principio implica la aceptación de derechos y deberes personales y comunes, el respeto por los valores cívicos por parte de los estudiantes formados en la NEM es esencial para transmitir los valores de honestidad, respeto, justicia, solidaridad, reciprocidad, lealtad, libertad, equidad y gratitud.



**Honestidad.** Se destaca este valor dentro de la responsabilidad social de los estudiantes, el cual permite formar una sociedad con base en la confianza y el sustento de la verdad de todas las acciones para permitir una sana relación entre los ciudadanos.

**Respeto de la dignidad humana.** Promover el respeto irrestricto a la dignidad y los derechos humanos de las personas, con base en la convicción de la igualdad de todos los individuos en derechos, trato y oportunidades.





**Respeto por la naturaleza y cuidado del medio ambiente.** La conciencia ambiental favorece la protección y conservación del medio ambiente, la prevención de la contaminación y cambio climático comienza con la educación del desarrollo sostenible.

**Promoción de la interculturalidad.** El aprecio y la comprensión por la diversidad cultural y lingüística, así como, el diálogo y el intercambio cultural es una fuerza motriz para tener una vida intelectual, afectiva, moral y espiritual.



**Participación en la transformación de la sociedad.** La superación de cada persona por iniciativa propia es la base de este principio, el sentido social de la educación permite construir relaciones cercanas, solidarias y fraternas que superan las indiferencias y la apatía por transformar la sociedad.

**Promoción de la cultura de la paz.** El objetivo de la agenda 2030 que promueve "Paz, justicia e instituciones sólidas", tiene como fundamento promover sociedades pacíficas, inclusivas, que faciliten el desarrollo sostenible, el acceso a la justicia para todos y la construcción a todos los niveles de instituciones eficaces e inclusivas que rindan cuentas.



# Conoce tu libro

Dentro del libro se encuentra desarrollado el Nuevo Modelo Educativo de la Educación Media Superior, el cual se basa en un programa de estudio por progresiones de aprendizaje, las cuales se desarrollan en tres momentos que son:



**Apertura.** En este primer momento se busca despertar el interés y la motivación del estudiante por el tema que se va a abordar.



**Cierre.** En este último momento se busca consolidar los aprendizajes y hacer una evaluación del proceso.



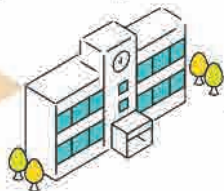
**Desarrollo.** Se presenta el contenido y se realiza una explicación clara y detallada de los conceptos clave.



También se encuentran las secciones:

**Evaluación diagnóstica.** Se encuentra al inicio de cada unidad de aprendizaje, ayuda a identificar las fortalezas y debilidades con los temas que se van a abordar.

## Aprendizaje situado en contextos:



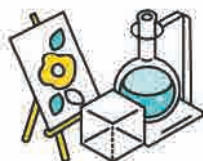
Escuela



Aula



Comunidad



## Prácticas transversales.

Donde se enlazan los aprendizajes de los recursos socio-cognitivos con las disciplinas de las áreas de conocimiento.

## Prácticas socioemocionales.

El currículum ampliado se vincula con los recursos sociocognitivos, áreas de conocimiento por medio de los diferentes ámbitos de los recursos socioemocionales que están presentes en este tipo de actividades.





**Prácticas de aprendizaje.** La mejor manera de aplicar los conocimientos y habilidades aprendidas es a través de este tipo de prácticas, las cuales están numeradas, ubicadas en un contexto de aprendizaje y potencializando un principio de la NEM, como se muestra en el siguiente ejemplo:



## Práctica de aprendizaje

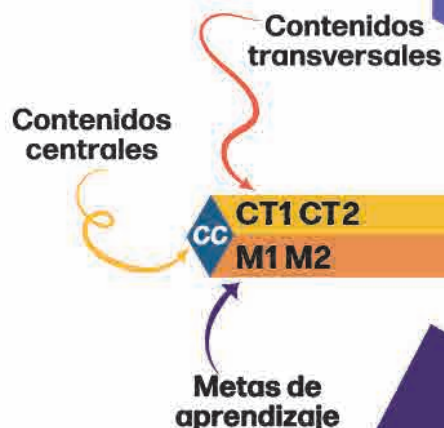


**Lectura NEM.** Es una actividad de comprensión lectora que aborda uno de los principios de la Nueva Escuela Mexicana.



**Evaluación de la unidad de aprendizaje.** Son reactivos que abordan los temas de cada unidad de aprendizaje.

**Contenidos centrales, contenidos transversales y metas de aprendizaje.** Cada progresión tiene al inicio el contenido central, los contenidos transversales y metas de aprendizaje que aborda el programa de estudios como se muestra a continuación:



**Proyecto Aula - Escuela - Comunidad (PAEC).** En estos códigos QR podrás realizar las actividades de las progresiones que son parte del PAEC.

**Maestro Iso.** Cada vez que veas al maestro Iso, él te explicará la progresión de manera dinámica, escaneando el código QR.



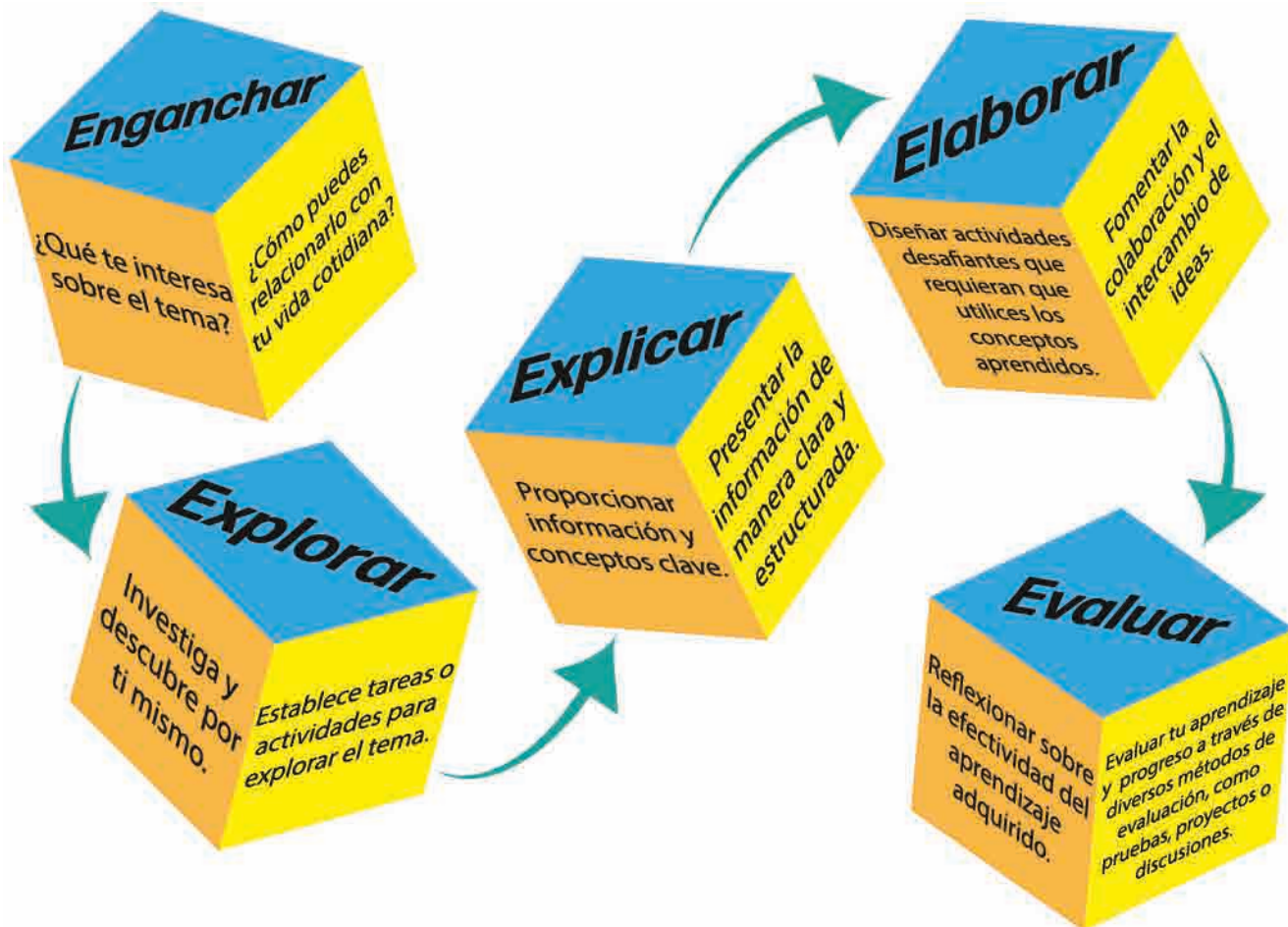
# Progresiones de aprendizaje

1. La materia es todo lo que ocupa un lugar en el espacio y tiene masa. Todas las sustancias están formadas por alguno o varios de los más de 100 elementos químicos, que se unen entre sí mediante diferentes tipos de enlaces.
2. Las moléculas están formadas por átomos, que pueden ser desde dos hasta miles. Las sustancias puras están constituidas por un solo tipo de átomo, molécula o iones. Una sustancia pura tiene propiedades físicas y químicas características y a través de ellas es posible identificarla.
3. Los gases y los líquidos están constituidos por átomos o moléculas que tienen libertad de movimiento.
4. En un gas las moléculas están muy separadas, exceptuando cuando colisionan. En un líquido las moléculas se encuentran en contacto unas con otras.
5. En un sólido, los átomos están estrechamente espaciados y vibran en su posición, pero no cambian de ubicación relativa.
6. El mundo natural es grande y complejo, por lo que para estudiarlo se definen partes pequeñas denominadas sistemas. Dentro de un sistema el número total de átomos no cambia en una reacción química y, por lo tanto, se conserva la masa.
7. Los sistemas pueden ser muy variados, por ejemplo, galaxias, máquinas, organismos o partículas fundamentales. Los sistemas se caracterizan por tener recursos, componentes, límites, flujos y retroalimentaciones, en estos siempre se conservan la energía y la materia.
8. La temperatura de un sistema es proporcional a la energía potencial por átomo o molécula o ion y la energía cinética interna promedio. La magnitud de esta relación depende del tipo de átomo o molécula o ion y de las interacciones entre las partículas del material.
9. Utilizando los modelos de la materia es posible comprender, describir y predecir los cambios de estado físico que suceden con las variaciones de temperatura o presión.
10. La estructura, propiedades, transformaciones de la materia y las fuerzas de contacto entre objetos materiales se explican a partir de la atracción y repulsión entre cargas eléctricas a escala atómica.
11. La energía térmica total de un sistema depende conjuntamente del número total de átomos en el sistema, el estado físico del material y el ambiente circundante. La temperatura está en función de la energía total de un sistema.
12. Para cambiar la temperatura de una muestra de materia en una cantidad determinada, es necesario transferir una cantidad de energía que depende de la naturaleza de la materia, el tamaño de la muestra y el entorno.
13. Los sistemas en la naturaleza evolucionan hacia estados más estables en los que la distribución de energía es más uniforme, por ejemplo, el agua fluye cuesta abajo, los objetos más calientes que el entorno que los rodea se enfrían y el efecto invernadero que contribuye al equilibrio térmico de la Tierra.
14. Algunas sustancias permiten el paso de la luz a través de ellos, otros únicamente un poco, porque en las sustancias los átomos de cada elemento emiten y absorben frecuencias características de luz, lo que permite identificar la presencia de un elemento, aún en cantidades microscópicas.
15. Reunir y dar sentido a la información para describir que los materiales sintéticos provienen de recursos naturales e impactan a la sociedad.
16. La ciencia como un esfuerzo humano para el bienestar, parte 1. Discusión de la aplicación de las ciencias naturales: la nanotecnología.

# Estrategias para trabajo colaborativo

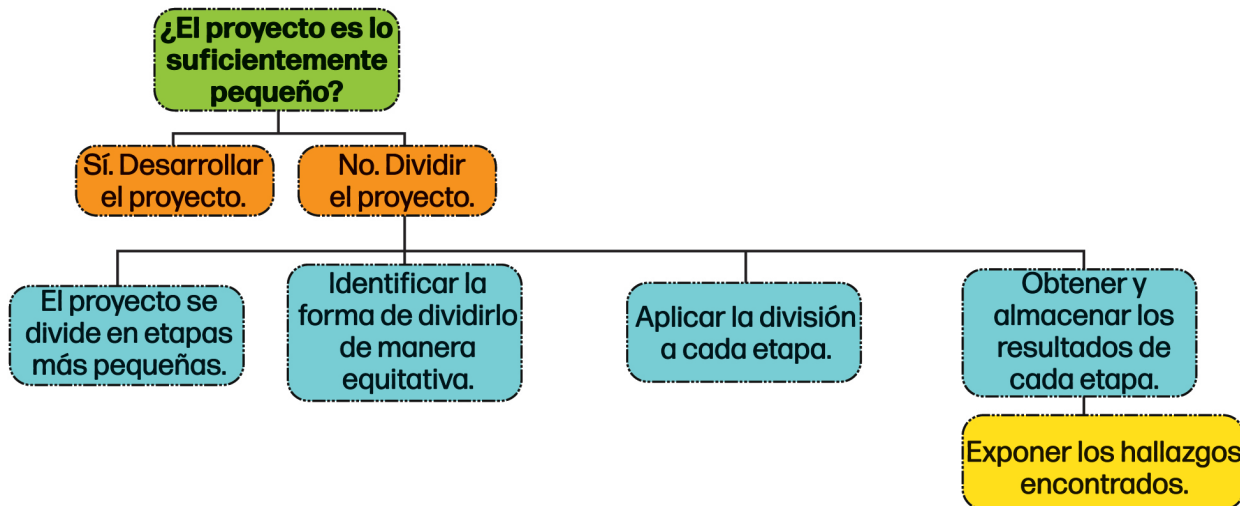
## Estrategia 5E

Es una estrategia utilizada en educación para el trabajo colaborativo y diseño de proyectos, consiste en:



## Divide y vencerás

Consiste en no ver un proyecto como una unidad, sino como una serie de etapas que pueden desarrollarse de manera individual para después integrar y exponer los hallazgos encontrados, a continuación se muestran los pasos a seguir.



# Contenido

## Unidad de aprendizaje 1. La materia, su composición, estructura y estados físicos

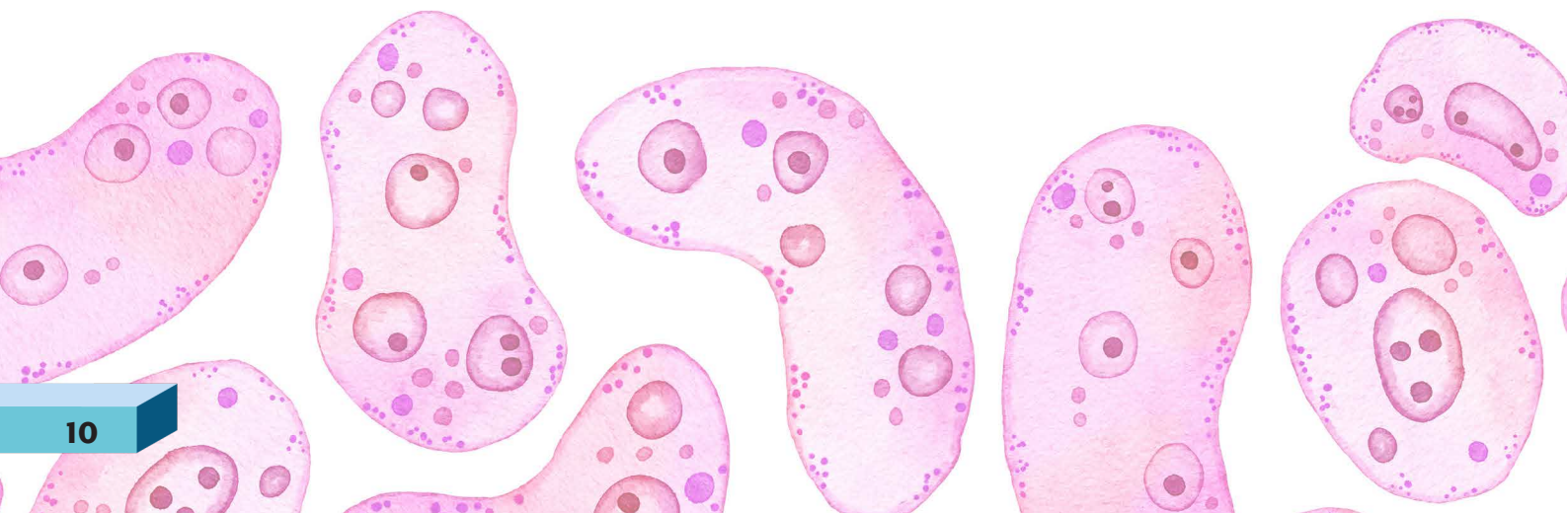
Composición y propiedades de la materia .....	18
Estructura atómica de la materia .....	30
Elementos químicos y su organización .....	48
Estados físicos de la materia .....	58
Unión química de los elementos químicos .....	69

## Unidad de aprendizaje 2. Sistemas de la naturaleza

Sistemas químicos y sus reacciones .....	89
Conservación de la masa en los sistemas .....	96
La temperatura y energía en los sistemas .....	105
Cambios de estado físico de la materia .....	114
La energía térmica en un sistema .....	119
La transferencia de energía en un sistema .....	123

## Unidad de aprendizaje 3. La ciencia, los ciclos y la naturaleza

Ciclos de la naturaleza .....	138
Identificación de elementos en la naturaleza .....	146
Materiales sintéticos y su impacto en el medio ambiente .....	154
La nanotecnología y su aplicación .....	162





# Unidad de aprendizaje 1

## La materia, su composición, estructura y estados físicos

### CC1. Contenido central.

- La materia y sus interacciones.

### Conceptos transversales:

- **CT1.** *Patrones.*
- **CT2.** *Causa y efecto.*
- **CT3.** *Medición (escala, proporción y cantidad).*
- **CT4.** *Sistemas.*
- **CT5.** *Conservación, flujos y ciclos de la materia y energía.*
- **CT6.** *Estructura y función.*

### Prácticas de ciencia e ingeniería:

- *Hacer preguntas y definir problemas.*
- *Desarrollar y usar modelos.*
- *Planificar y realizar investigaciones.*
- *Usar las matemáticas y el pensamiento computacional.*
- *Analizar e interpretar datos.*
- *Construir explicaciones y diseñar soluciones.*
- *Argumentar a partir de evidencias.*
- *Obtener, evaluar y comunicar información.*

### Aprendizaje de trayectoria:

Comprender qué es la materia y conciben sus interacciones para explicar muchas observaciones y fenómenos que experimentan en la vida diaria. A partir de una profunda comprensión de la estructura de la materia y de sus posibles combinaciones identifican por qué hay tantas y tan diferentes sustancias en el universo. Explican que la circulación de materia y energía está presente en todos los materiales y organismos vivos del planeta. Finalmente, los materiales nuevos pueden ser diseñados a partir de la comprensión de la naturaleza de la materia y ser utilizados como herramientas tecnológicas para la vida cotidiana.

## Metas de aprendizaje:

### ■ Patrones

- **MCT1.** Relacionar la naturaleza de la estructura microscópica con los patrones macroscópicos.

### ■ Causa y efecto

- **MCT2.** Identificar la(s) causa(s) de un fenómeno.

### ■ Medición

- **MCT3.** Extraer información sobre la magnitud de las propiedades y los procesos a partir de relaciones proporcionales entre distintas cantidades.

### ■ Sistemas

- **MCT4.1.** Utilizar modelos para representar sistemas y sus interacciones: entradas, procesos, salidas y flujos. Reconocer que los sistemas algunas veces interactúan con otros sistemas, pueden contener subsistemas o bien ser parte de sistemas más grandes y complejos.

### ■ Flujos y ciclos de la materia y la energía

- **MCT5.** Comprender que el principio de conservación de la materia se presenta porque el número de átomos se conservan en los procesos físicos y químicos.

### ■ Estructura y función

- **MCT6.** Analizar las estructuras del sistema de forma independiente para determinar cómo funcionan.

## Progresiones de aprendizaje.

1. La materia es todo lo que ocupa un lugar en el espacio y tiene masa. Todas las sustancias están formadas por alguno o varios de los más de 100 elementos químicos, que se unen entre sí mediante diferentes tipos de enlaces.

2. Las moléculas están formadas por átomos, que pueden ser desde dos hasta miles. Las sustancias puras están constituidas por un solo tipo de átomo, molécula o iones. Una sustancia pura tiene propiedades físicas y químicas características y a través de ellas es posible identificarla.

3. Los gases y los líquidos están constituidos por átomos o moléculas que tienen libertad de movimiento.

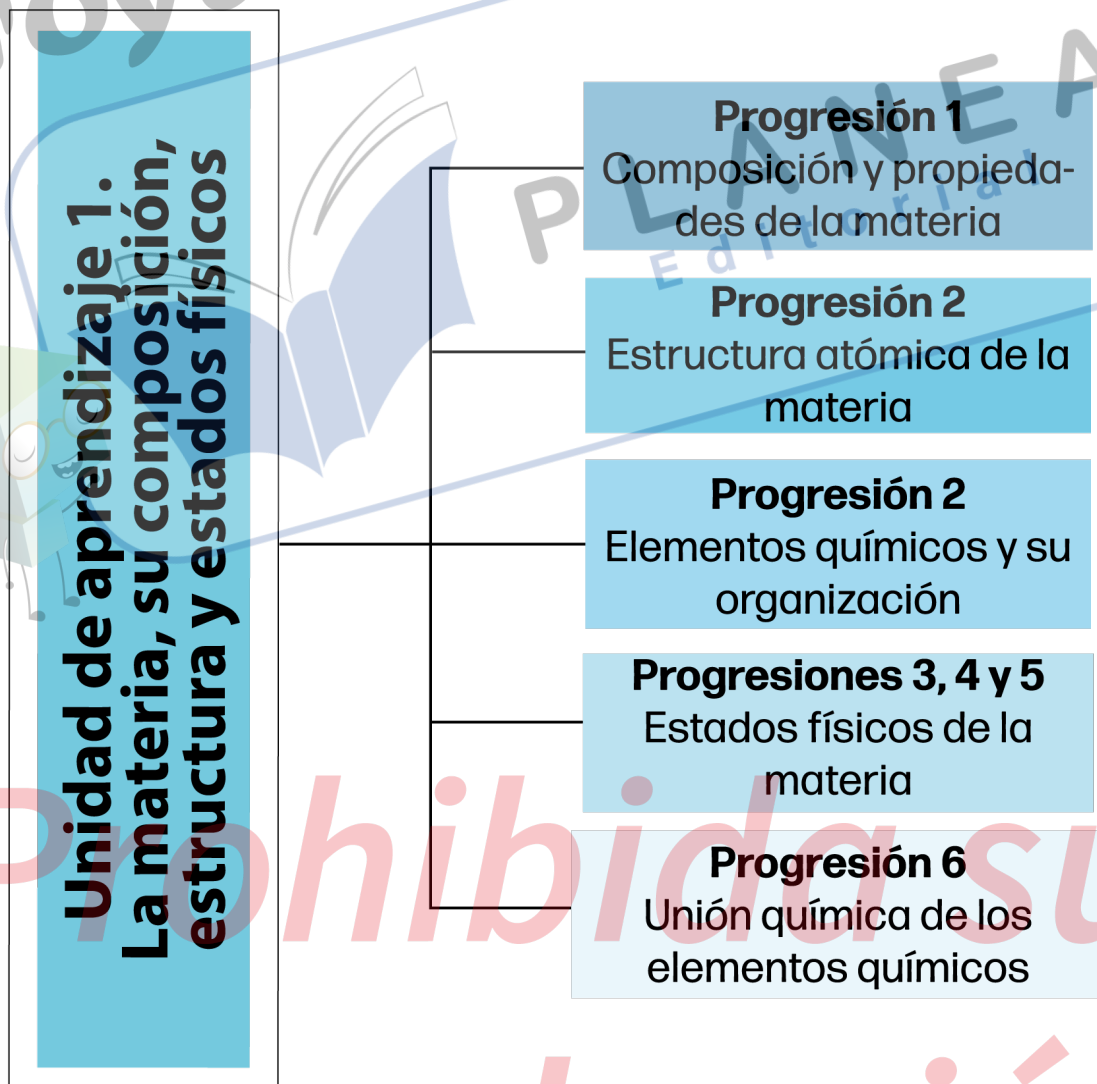
4. En un gas las moléculas están muy separadas, exceptuando cuando colisionan. En un líquido las moléculas se encuentran en contacto unas con otras.

5. En un sólido, los átomos están estrechamente espaciados y vibran en su posición, pero no cambian de ubicación relativa.

6. El mundo natural es grande y complejo, por lo que para estudiarlo se definen partes pequeñas denominadas sistemas. Dentro de un sistema el número total de átomos no cambia en una reacción química y, por lo tanto, se conserva la masa.

# Presentación

La primera unidad de aprendizaje aborda las primeras seis progresiones del programa educativo del área de conocimiento de ciencias naturales, experimentales y tecnología, donde se desarrollan los temas específicos que permiten relacionar la naturaleza microscópica con patrones macroscópicos, identificar las causas de un fenómeno, utilizar la magnitud de las propiedades y analizar las estructuras del comportamiento de los sistemas. La organización de los contenidos específicos se muestra en el siguiente esquema:



*Prohibida su reproducción*



# Evaluación diagnóstica

Lee con atención y subraya la respuesta correcta.

- Es una sustancia pura con una sola clase de átomos:  
a) Ión                      b) Mezcla                      c) Átomo                      d) Elemento
- ¿Cuál de los siguientes hechos es un fenómeno químico?  
a) Fusión de la cera.                      c) Respiración.  
b) Evaporación del agua.                      d) Sublimación del yodo.
- Ejemplo de propiedad específica de la materia:  
a) Masa                      b) Volumen                      c) Densidad                      d) Peso
- Son átomos de un mismo elemento con igual número atómico, pero diferente masa atómica:  
a) Isótopos                      b) Isómeros                      c) Alótropos                      d) Isópteros
- Propuso un modelo atómico basado en experimentos con radiactividad y bombardeo de láminas de oro:  
a) Dalton                      b) Thomson                      c) Rutherford                      d) Dirac
- Es el número de orbitales en "S":  
a) 1                      b) 3                      c) 5                      d) 10
- Es la medida relativa del poder de atracción de electrones que tiene un átomo cuando forma parte de un enlace químico:  
a) Electronegatividad.                      c) Afinidad electrónica.  
b) Valencia.                      d) Radio atómico.
- Es la distancia del centro del núcleo atómico al último nivel energético:  
a) Electronegatividad,                      c) Afinidad electrónica,  
b) Valencia,                      d) Radio atómico,
- Es el número cuántico del modelo atómico actual que representa el nivel de energía:  
a) Secundario (l)                      b) Principal (n)                      c) Magnético                      d) Spin o giro (s)
- Es el promedio de las masas atómicas de los isótopos de un elemento:  
a) Masa atómica                      b) Número atómico                      c) Peso atómico                      d) Masa isotópica



# La ciencia e ingeniería en acción



## Conocimiento de material de laboratorio

**Propósito.** Conocer el material e instrumentos de laboratorio, así como su función que desempeñan dentro del laboratorio escolar.

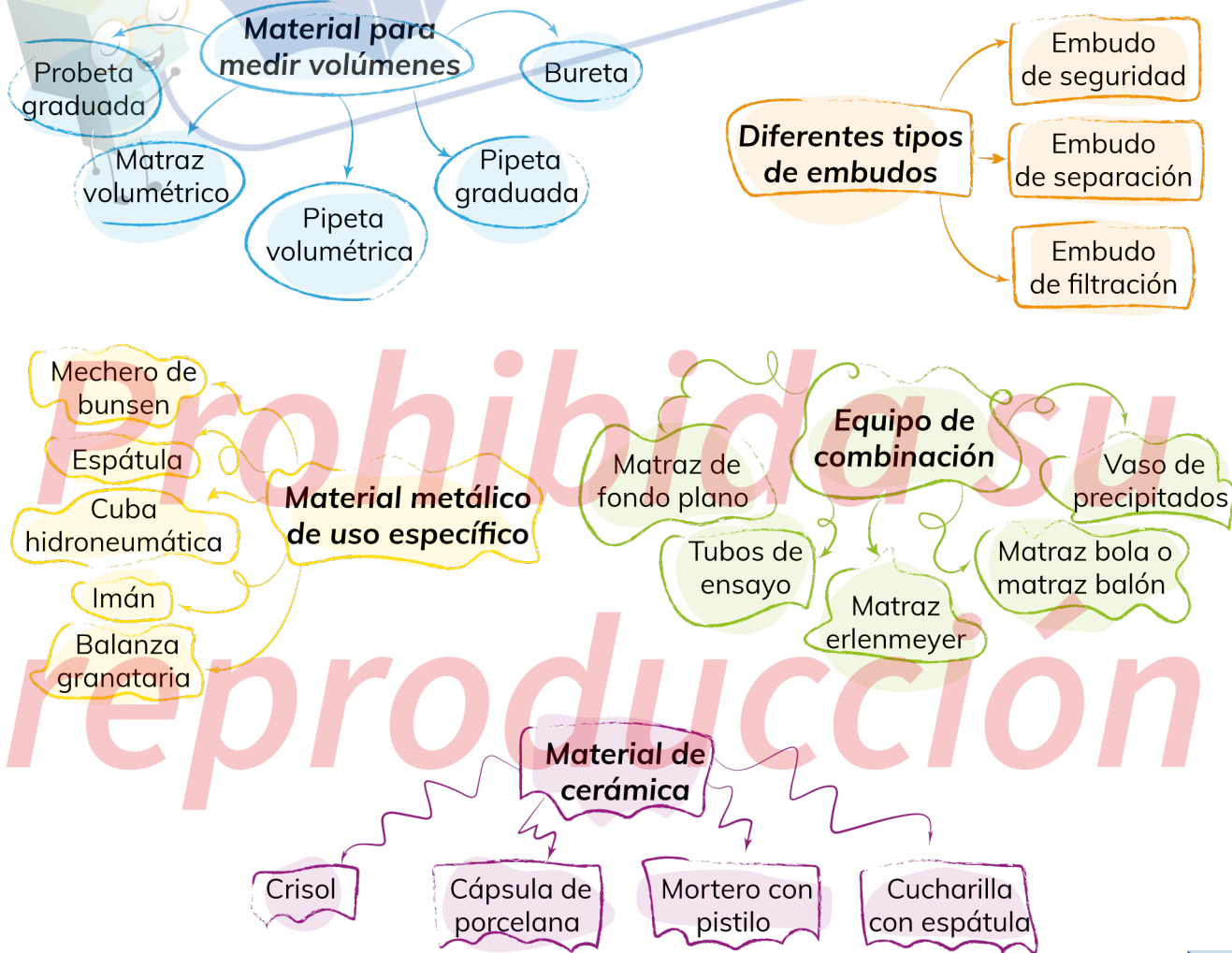
**Refuerza tus conocimientos.** Investigar las normas de seguridad e higiene dentro de un laboratorio escolar:

Handwriting practice lines with a vertical dashed line on the left.

### Manos a la obra:

A lo largo de esta práctica se adquirirán habilidades para identificar, manejar y utilizar de forma adecuada los materiales de laboratorio.

Los materiales de laboratorio se pueden clasificar según su uso de la siguiente manera:







# Composición y propiedades de la materia

CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7

M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7

1 Enganchar



## Apertura

Las ciencias naturales son una herramienta para el desarrollo del conocimiento del método científico y estudian la materia y energía en cualquiera de sus formas, estados, composición y lugares donde se encuentren. Considerando al método científico como una serie de pasos que permiten contar con una explicación científica de los fenómenos o hechos que ocurren en la naturaleza, como son: la observación, preguntas o planteamiento del problema, hipótesis o posibles respuestas, experimentación o búsqueda de información, organización de la información y conclusiones o comunicación de los resultados obtenidos. Ahora lee con atención el siguiente texto e identifica cada uno de estos pasos del método científico.

### *Efecto de la luz sobre el crecimiento de las plantas de tomate (Solanum lycopersicum)*

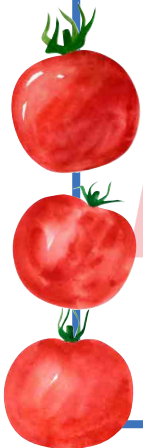
El presente estudio investigó el efecto de la luz en el crecimiento de las plantas de tomate (*Solanum lycopersicum*). Se planteó que la exposición a diferentes longitudes de onda de luz afectaría el crecimiento y desarrollo de las plantas de tomate. Para probar este hecho, se diseñó un experimento en el que se expusieron plantas de tomate a diferentes condiciones de luz y se midió su crecimiento durante un período de cuatro semanas.

Se seleccionaron 30 plántulas de tomate de tamaño uniforme y se dividieron en tres grupos de diez plantas cada uno. El Grupo A se colocó en una cámara de crecimiento con luz blanca continua, el Grupo B se expuso a luz roja y el Grupo C se mantuvo en la oscuridad como grupo de control. Se midió la altura de las plantas y la longitud de las raíces una vez por semana durante cuatro semanas. Además, se registraron datos sobre el número de hojas y la biomasa seca al final del experimento.

Al finalizar se registró que las plantas de tomate expuestas a luz blanca continua (Grupo A) presentaron un crecimiento significativamente mayor en comparación con el grupo de control (Grupo C) y el grupo expuesto a luz roja (Grupo B). Las plantas del Grupo A tuvieron una mayor altura, longitud de raíces, número de hojas y biomasa seca en comparación con los otros dos grupos.

Estos resultados respaldan y demuestran que la exposición a diferentes longitudes de onda de luz tiene un efecto significativo en el crecimiento y desarrollo de las plantas de tomate. La luz blanca continua parece ser el factor más beneficioso para el crecimiento de estas plantas en las condiciones del experimento. Estos hallazgos pueden tener implicaciones importantes en la optimización de los sistemas de iluminación en cultivos hidropónicos o en invernaderos, con el fin de mejorar la productividad y la calidad de los tomates.

*Texto adaptado con fines educativos.*



Escribe el concepto de cada uno de los pasos del método científico e identifica cada uno de los pasos en la lectura de la página anterior "Efecto de la luz sobre el crecimiento de las plantas de tomate".

Observación. \_\_\_\_\_

Planteamiento. \_\_\_\_\_

Hipótesis. \_\_\_\_\_

Experimentación. \_\_\_\_\_

Organización de información. \_\_\_\_\_

Conclusiones. \_\_\_\_\_

Comparte las respuestas con tus compañeros de grupo y profesor(a).

Prohibida su reproducción





### La materia y sus propiedades

En la actualidad, definir un concepto de la materia llega a ser desafiante debido a su presencia en todos los aspectos del entorno. Desde un automóvil, el agua, un grano de arena, el aire, hasta los individuos, todo está relacionado con la materia. Por lo tanto, la materia se puede definir como:

*Todo aquello que ocupa un lugar en el espacio en un momento determinado, tiene masa y requiere energía para experimentar cambios o transformaciones.*

### Propiedades de la materia.

Los objetos materiales afectan mediante los sentidos o el uso de instrumentos de medición. Cada sustancia se distingue e identifica por sus propiedades físicas y químicas, lo que permite diferenciar entre sustancias como el agua y el alcohol, el hierro y el oro, o el azúcar y la sal, entre otras.

### Propiedades fundamentales.

La materia se manifiesta en cuatro formas fundamentales, que son las siguientes:

- **Masa.** Es la cantidad de materia contenida en un determinado volumen, y esta no varía en distintas ubicaciones, ya sea en la Tierra o en otros planetas.
- **Espacio.** Se refiere a la extensión del universo donde coexisten todos los objetos perceptibles que lo conforman, cada uno ocupando un lugar único y especial.
- **Energía.** Es la capacidad de generar movimiento o lograr la transformación de la materia.
- **Tiempo.** Es una magnitud física utilizada para medir la duración de un cambio que es susceptible de ocurrir.

### Propiedades generales.

Las propiedades generales de la materia, también conocidas como propiedades extensivas, son características aditivas que se aplican a toda sustancia y dependen de la cantidad de materia en estudio. Estas propiedades son:

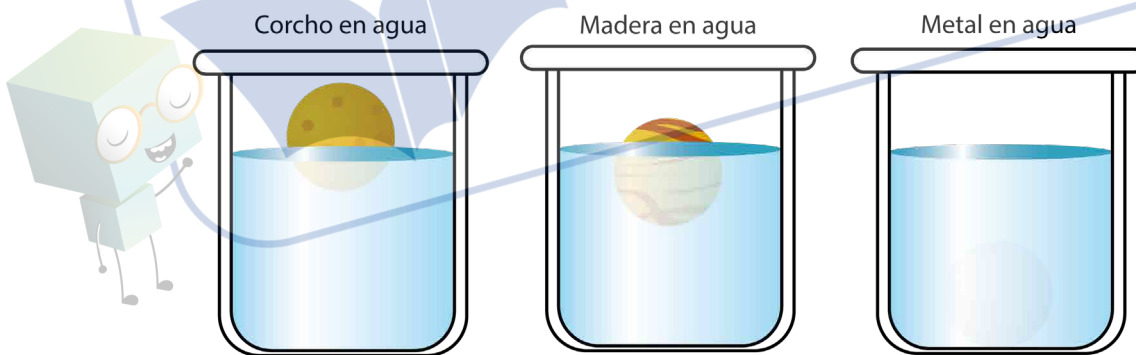
- **Masa.** Es la cantidad de materia que hay en un volumen definido y que se mantiene constante sin importar el lugar, ya sea en la Tierra o en otro planeta.
- **Volumen.** El espacio ocupado por un objeto.
- **Peso.** La acción de la gravedad de la Tierra sobre los cuerpos, que disminuye en lugares donde la fuerza gravitatoria es menor, como en una montaña o en la Luna.
- **Extensión.** La propiedad de la materia de ocupar un lugar en el espacio, y su medida se conoce como tamaño o volumen.
- **Longitud.** La medida de la distancia entre dos puntos, que también representa una de las dimensiones de un cuerpo. En el sistema métrico decimal, la unidad de medida de longitud es el metro.



- **Divisibilidad.** La capacidad de un cuerpo para dividirse en fragmentos más pequeños, llegando a nivel molecular y atómico.
- **Porosidad.** Debido a que los cuerpos están compuestos por partículas diminutas, entre ellas existen espacios vacíos conocidos como poros.
- **Inercia.** La propiedad por la cual todos los cuerpos tienden a mantenerse en su estado de reposo o movimiento.
- **Impenetrabilidad.** La imposibilidad de que dos cuerpos distintos ocupen el mismo espacio de forma simultánea.
- **Movilidad.** La capacidad de un cuerpo para cambiar su posición como resultado de su interacción con otros cuerpos.
- **Elasticidad.** La propiedad de los cuerpos de cambiar su forma cuando se les aplica una fuerza adecuada y de recuperar su forma original una vez que se suspende la fuerza.

### Propiedades específicas

Las propiedades específicas, también conocidas como propiedades intensivas, son utilizadas para identificar y diferenciar sustancias entre sí. Su valor es específico y no depende de la cantidad de materia en estudio. Estas propiedades se clasifican en:



a) **Propiedades físicas.** Están relacionadas con el aspecto de la materia.

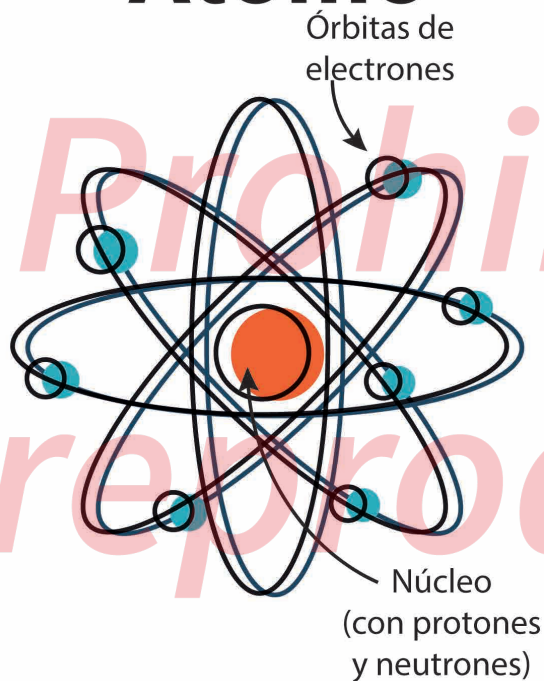
- Estado de agregación:** sólido, líquido y gaseoso.
- Color, olor y sabor:** son sensaciones que se perciben por medio de la vista, el olfato y el gusto, en ese orden.
- Densidad:** es la relación entre la masa y el volumen de una sustancia.
- Punto de ebullición:** es la temperatura exacta en la que una sustancia pasa del estado líquido al gaseoso, representando el punto intermedio entre ambos estados.
- Punto de fusión:** es la temperatura exacta en la que una sustancia pasa del estado sólido al líquido, representando el punto intermedio entre ambos estados.
- Maleabilidad:** se refiere a la capacidad de un objeto, a temperatura ambiente, de extenderse o plancharse sin romperse, como ocurre en metales que se pueden convertir en láminas.
- Ductilidad:** se refiere a la capacidad de un objeto, a temperatura ambiente, de deformarse sin romperse, como ocurre en metales que se pueden convertir en alambres.

- **Solubilidad:** es la capacidad de un solvente para disolver un soluto.
- **Fragilidad:** es la capacidad de un material de fracturarse con poca deformación, a diferencia de los materiales dúctiles que se rompen después de sufrir deformaciones plásticas significativas.
- **Dureza:** es la propiedad de alterar solo la superficie de un material, sin importar si el material presenta grandes o pequeñas deformaciones al fracturarse.
- **Viscosidad:** es la propiedad de un fluido de resistirse al flujo cuando se le aplica una fuerza.
- **Conductividad térmica:** es la capacidad de un material para conducir el calor.
- **Conductividad eléctrica:** es la capacidad de un material para permitir el paso de corriente eléctrica a través de sí mismo.

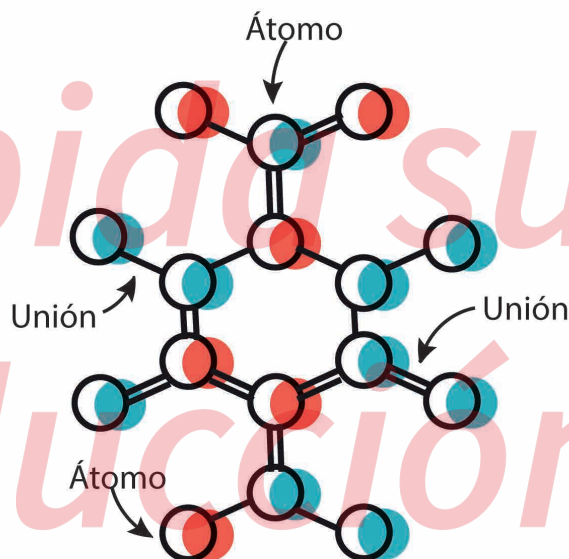
b) **Propiedades químicas.** Describen el comportamiento químico de las sustancias.

Para un átomo	Para una molécula
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Configuración electrónica</li> <li>■ Grupo, familia, periodo</li> <li>■ Electronegatividad</li> <li>■ Valencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tipo de compuesto</li> <li>■ Tipo de enlace químico</li> </ul>

## Átomo

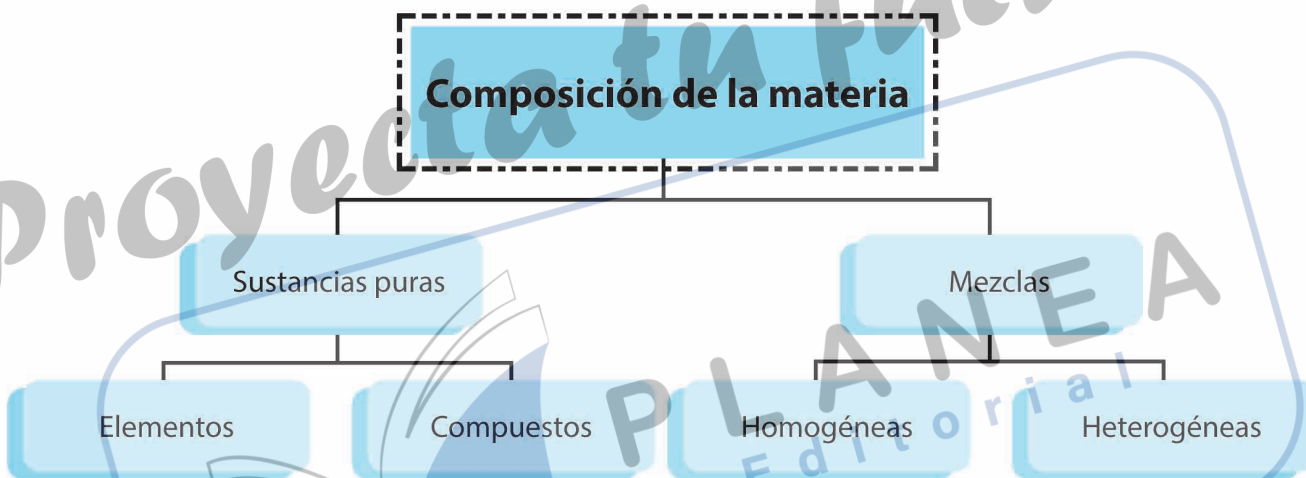


## Molécula



## Composición de la materia

La materia se presenta en la naturaleza de diversas maneras, pero se puede clasificar en sustancias puras y mezclas. Observa el siguiente diagrama de la composición de la materia.



Las **sustancias puras** cuentan con la composición fija o estable porque están formadas por átomos de un mismo elemento o por una combinación de átomos de diferentes elementos en proporción fija y constante, formando compuestos.

Los **elementos** que se muestran en la tabla periódica son sustancias simples que no pueden descomponerse en otros más simples por métodos químicos normales. Por ejemplo: el hidrógeno, azufre, sodio, etc. En cambio, los **compuestos** se forman por la unión química de dos o más elementos en forma fija y permanente, se combinan de tal manera que los elementos originales pierden sus propiedades y solo pueden separarse por acción química. Algunos ejemplos de compuestos son el cloruro de sodio (sal de mesa), el óxido de calcio (cal), la sacarosa (azúcar), etcétera.



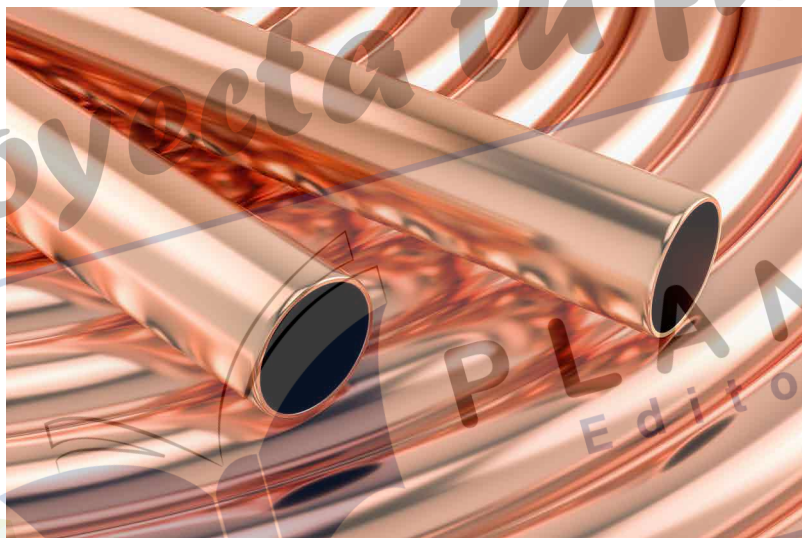
Cristales de azufre extraídos de una mina, es el ejemplo de un elemento.



Azúcar es un claro ejemplo de un compuesto.

Las **mezclas** son el resultado de la combinación física de dos o más sustancias, ya sean elementos o compuestos, que al combinarse conservan sus propiedades individuales. La composición de las mezclas es variable y sus componentes pueden separarse por medios físicos o mecánicos. Hay dos tipos de mezclas: homogéneas y heterogéneas.

Las **mezclas homogéneas**, también conocidas como soluciones, consisten en una sola fase que sigue la uniformidad en todas sus partes. Pueden existir en los tres estados físicos (sólido, líquido y gas). Un ejemplo de solución sólida es una aleación de cobre y estaño, como el bronce; la solución líquida puede ser una mezcla de alcohol y agua; y al final se forma una solución gaseosa mezclando dos o más gases, como el aire.



Los tubos de bronce es un claro ejemplo de una aleación de dos elementos químicos (cobre y estaño), los cuales mantienen sus propiedades individuales y forman una mezcla homogénea.

Por otro lado, una **mezcla heterogénea** es aquella que contiene dos o más fases que pueden ser detectadas por métodos visuales. En algunos casos, como en el caso de la leche y todas las emulsiones, es necesaria la ayuda de un microscopio para observar sus componentes.



El agua y el aceite son dos sustancias líquidas que no se mezclan, por lo tanto, se les llama inmiscibles, es un ejemplo muy común de mezclas heterogéneas.



**Cierre**



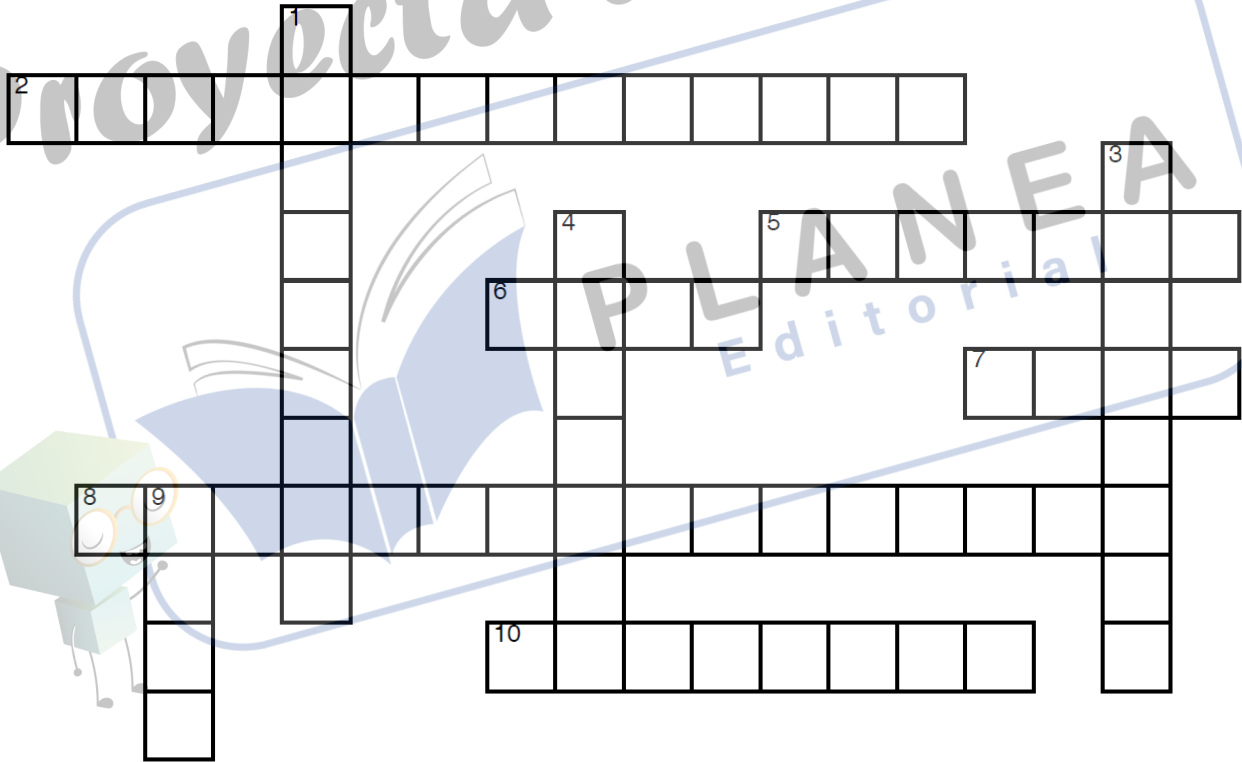
# Práctica de aprendizaje



**4 Elaborar**

Unidad 1

1. Realiza el crucigrama, identifica los conceptos que pertenecen a propiedades de la materia y clasifícalas en generales o específicas.



### Horizontales

2. Es la relación del peso entre el volumen.
5. Es el espacio que ocupa la materia.
6. Es también llamado estado físico de agregación de la materia.
7. Es la fuerza con la que son atraídos los cuerpos hacia el centro de la tierra.
8. Dos cuerpos no pueden ocupar el mismo lugar al mismo tiempo.
10. Es la capacidad de combinación que tienen los elementos.

### Verticales

1. Son propiedades que dependen de la cantidad de la materia, llamadas también extensivas.
3. Es la relación de la masa entre el volumen.
4. Es todo lo que ocupa un lugar en el espacio.
9. Es la cantidad de materia de un cuerpo.

**Generales**

---



---



---



---

**Específicas**

---



---



---

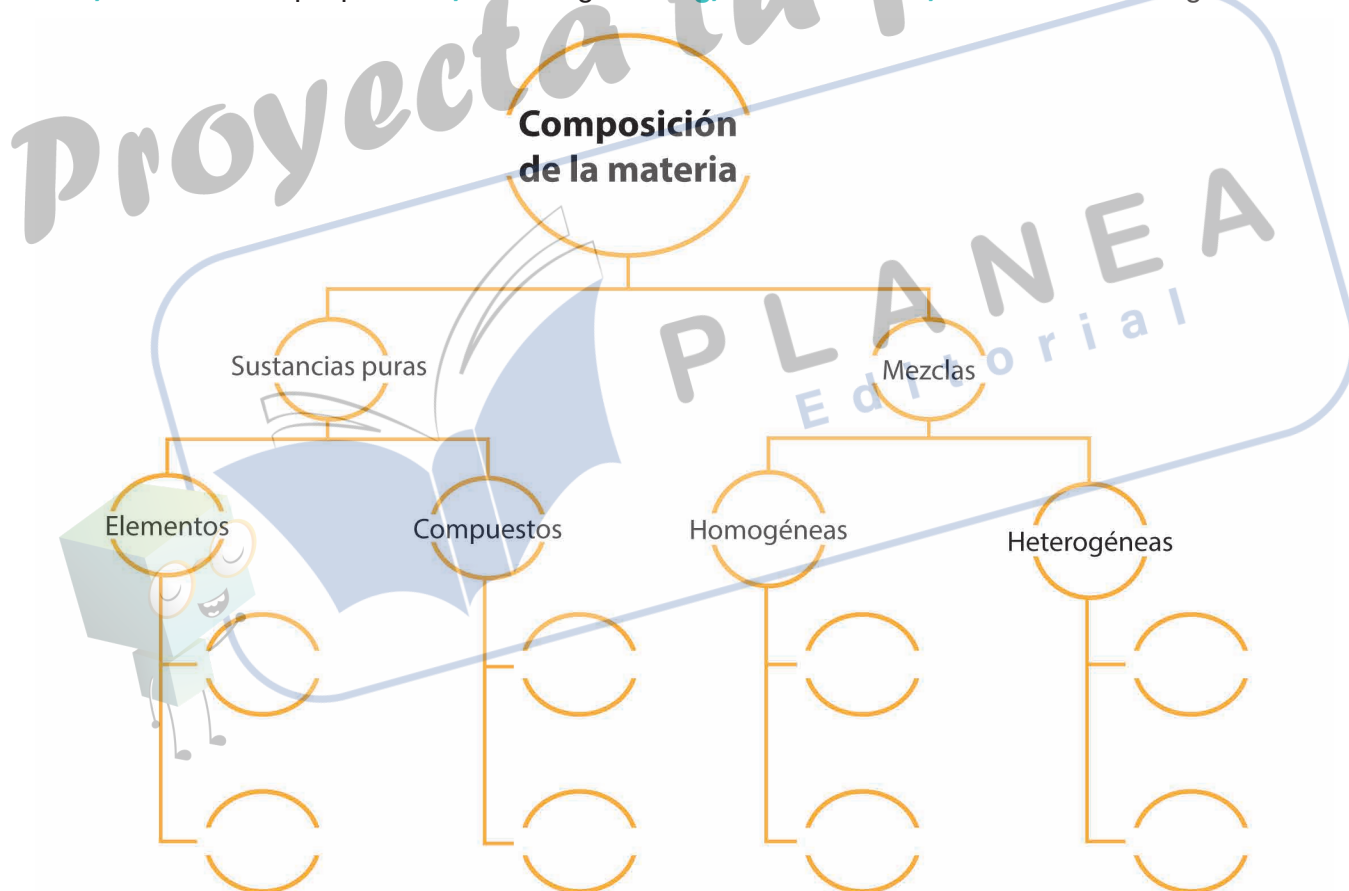


---

*reproducción*

2. De las siguientes sustancias puras y mezclas que aparecen en el recuadro, escribe la letra que la identifica en la sección del esquema que corresponda de acuerdo con la composición de la materia.

- a) Agua con gasolina    b) Metano    c) Carbono    d) Limpiador de vidrios  
 e) Alcohol isopropílico    f) Amalgama    g) Calcio    h) Ensalada de vegetales



**Evaluar**



Para autoevaluarte, revisa la siguiente lista de cotejo.

Indicador	Sí	No	Puntos
Identifiqué cada uno de los conceptos referentes a las propiedades de la materia del crucigrama.			2
Identifiqué las propiedades de la materia en los conceptos del crucigrama.			1
Clasifiqué de manera correcta las propiedades de la materia en generales y específicas.			2
Escribí de manera correcta los conceptos dentro del crucigrama			2
Clasifiqué cada una de las sustancias puras y mezclas dentro el esquema de la composición de la materia.			2
Entregué la actividad en la fecha y hora establecida.			1
<b>Total</b>			



# Estudio independiente

Responde las siguientes preguntas.

1. ¿Cómo diferenciarías una mezcla de una sustancia pura?

---

---

2. Da un ejemplo de una sustancia pura y una mezcla en tu entorno.

---

---

3. Explica la diferencia entre una propiedad física y una propiedad química con un ejemplo.

---

---

4. Menciona una propiedad química de un material común y cómo afecta su uso diario.

---

---

5. ¿Cómo aplicarías el conocimiento de la composición de la materia en la cocina?

---

---

6. ¿Por qué es importante conocer las propiedades de la materia en la industria?

---

---

Autoevalúa los aprendizajes de la progresión con la siguiente rúbrica.

Criterios	Nivel Alto (3 pts.)	Nivel Medio (2 pts.)	Nivel Bajo (1 pt.)
<b>Identificación de la composición de la materia</b>	Explica con claridad los elementos que conforman la materia, distinguiendo mezclas y sustancias puras con ejemplos adecuados.	Reconoce los elementos básicos de la materia, pero tiene dificultades para diferenciar mezclas y sustancias puras.	Presenta confusión en la identificación de los componentes de la materia y no logra diferenciarlos.
<b>Propiedades físicas y químicas de la materia</b>	Describe con precisión las propiedades físicas y químicas de la materia, incluyendo ejemplos y su aplicación en la vida cotidiana.	Identifica algunas propiedades físicas y químicas, pero tiene dificultades para explicar su importancia o ejemplos concretos.	No logra identificar las propiedades físicas y químicas, o presenta definiciones incorrectas.
<b>Aplicación de conceptos en situaciones reales</b>	Relaciona de forma correcta los conceptos de composición y propiedades de la materia con fenómenos cotidianos y científicos.	Aplica parcialmente los conceptos a situaciones reales, pero necesita mejorar sus explicaciones y ejemplos.	No logra aplicar los conceptos en situaciones prácticas o científicas.

Revisa tu desempeño:

9 puntos - Excelente.

De 6 a 8 puntos - Bien.

De 4 a 5 puntos - Suficiente.

3 puntos - Insuficiente.



# La ciencia e ingeniería en acción



## La densidad de líquidos, una propiedad específica de la materia

**Propósito:** calcular de manera experimental la densidad de líquidos.

**Refuerza tus conocimientos.** Para el desarrollo de la actividad “La ciencia e ingeniería en acción”, es necesario recuperar conocimientos previos, investiga en fuentes confiables de información lo siguiente:

1. ¿Cuál es el concepto de densidad?
2. ¿Qué materiales de laboratorio son necesarios para la medición del volumen de un líquido?
3. ¿Qué equipo de laboratorio es necesario para medir la masa de los objetos?
4. ¿Cuál es la fórmula para el cálculo de la densidad?

Sustancias	Materiales
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Agua destilada</li> <li>■ Alcohol etílico 96 °</li> <li>■ Acetona</li> <li>■ Glicerina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Probeta graduada de 10 mL</li> <li>■ Balanza granataria de 500 g</li> <li>■ Franela</li> </ul>

### Manos a la obra:

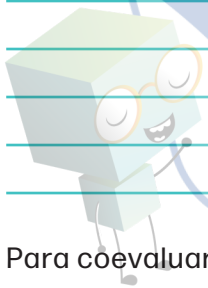
1. Mide la masa de la probeta de 10 mL limpia y seca, registra su resultado en la sección con este nombre.
2. Con ayuda de la probeta mide 10 mL de agua destilada y coloca en la balanza para obtener su peso y registra su valor en la tabla que se encuentra en la sección de registro de resultados.
3. Realiza el cálculo de la masa de la sustancia líquida, restando al valor obtenido del paso anterior la masa de la probeta vacía.
4. Calcula el valor de la densidad con ayuda de la fórmula investigada.
5. Lava, limpia y seca la probeta, repite los pasos con otra sustancia líquida, no olvides anotar los resultados obtenidos.
6. Al finalizar investiga la densidad reportada en la bibliografía de las sustancias.

## Registro de resultados

Masa de la probeta vacía: \_\_\_\_\_ g

Sustancias	Masa con la probeta	Masa de la sustancia	Volumen	Densidad	Densidad investigada
Agua destilada			10 mL.		
Alcohol 96°			10 mL.		
Acetona			10 mL.		
Glicerina			10 mL.		

## Redacta tu conclusión



Para coevaluar la actividad, pide a uno de los compañeros complete la siguiente lista de cotejo.

<b>Ciencia e ingeniería en acción 2</b> <b>La densidad de líquidos, una propiedad específica de la materia</b>				
Nombre del estudiante: _____		Fecha: _____		
Nombre del estudiante evaluador: _____				
Indicadores	Sí	No	Puntos	
Aplicó las medidas de higiene y seguridad durante el desarrollo de la actividad.			1	
Investigó los conocimientos previos antes de realizar la práctica.			2	
Registró de forma adecuada cada uno de los resultados obtenidos en cada una de las mediciones.			2	
Redactó de forma clara, coherente y adecuada la conclusión.			2	
La redacción no tiene faltas de ortografía.			2	
Entregó la actividad en la fecha y hora establecida.			1	
<b>Total</b>				

# Estructura atómica de la materia

CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7

M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7

1 Enganchar



## Apertura

En este tema comprenderás el descubrimiento de las partículas subatómicas, así como el origen de los diferentes modelos atómicos.

La estructura atómica de la materia es uno de los conceptos fundamentales en la química y la física. Permite comprender cómo están organizados los átomos, las unidades básicas de la materia, y cómo interactúan entre sí para formar sustancias y compuestos. Esta información es clave para explicar las propiedades y el comportamiento de la materia a nivel microscópico.

El descubrimiento de la estructura atómica ha sido el resultado de siglos de investigación y experimentación. A lo largo del tiempo, científicos como Demócrito, Dalton, Thomson, Rutherford y Bohr han contribuido con sus teorías y descubrimientos para desarrollar nuestro conocimiento sobre la estructura interna de los átomos.

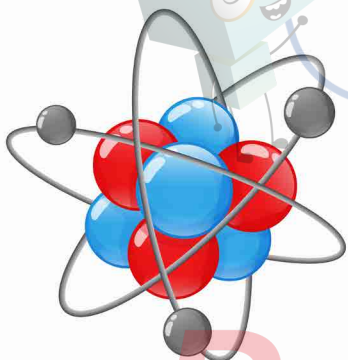
Durante la antigüedad, muchas culturas y filósofos tenían sus propias ideas sobre cómo se formaba la materia. Estos pensamientos variaban dependiendo de la región y las creencias de cada sociedad. A continuación, se mencionan algunas de las concepciones antiguas sobre la formación de la materia:

### Teoría atomista.

El atomismo tiene sus raíces en la antigua filosofía griega, siendo Leucipo y su discípulo Demócrito los principales exponentes de esta teoría en el siglo V a. C. Ellos pensaban que el universo estaba compuesto por una cantidad infinita de átomos, que eran partículas indestructibles y no se podían subdividir más. Estos átomos eran eternos, inmutables y estaban en constante movimiento en el vacío.

Leucipo y Demócrito creían que los átomos diferían en forma, tamaño y posición, y que, a través de su combinación y movimiento, formaban todas las sustancias y objetos en el universo. Se consideraba que los átomos se unían entre sí mediante ganchos y protuberancias, y que estas combinaciones determinaban las propiedades de las sustancias resultantes.

El atomismo propuesto por Leucipo y Demócrito sentó las bases para la comprensión moderna de los átomos y la estructura atómica. Aunque sus ideas originales no eran respaldadas por evidencia experimental, su intuición sobre la existencia de partículas indivisibles y la diversidad de sustancias a través de su combinación sentaron las bases para futuros desarrollos científicos.



Leucipo



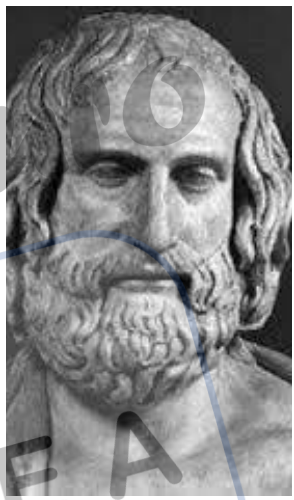
Demócrito

## Teoría continuista

La teoría continuista, en contraposición al atomismo, sostiene que la materia es continua y no está compuesta por partículas indivisibles como los átomos. Esta perspectiva se basa en la idea de que la materia puede ser dividida en partes más pequeñas de manera infinita, sin llegar a un límite final.

A diferencia del atomismo, que se originó en la antigua Grecia, la teoría continuista tiene sus raíces en la filosofía griega presocrática, en especial en la escuela eleática liderada por Parménides donde argumentaba que la realidad era eterna y que el cambio y la división era irreal.

A lo largo de la historia, la teoría continuista ha tenido defensores y críticos. Sin embargo, con el desarrollo de la ciencia moderna, en especial la química y la física, la evidencia experimental ha respaldado en gran medida la concepción atomista de la materia.



### Desarrollo

### Modelos atómicos

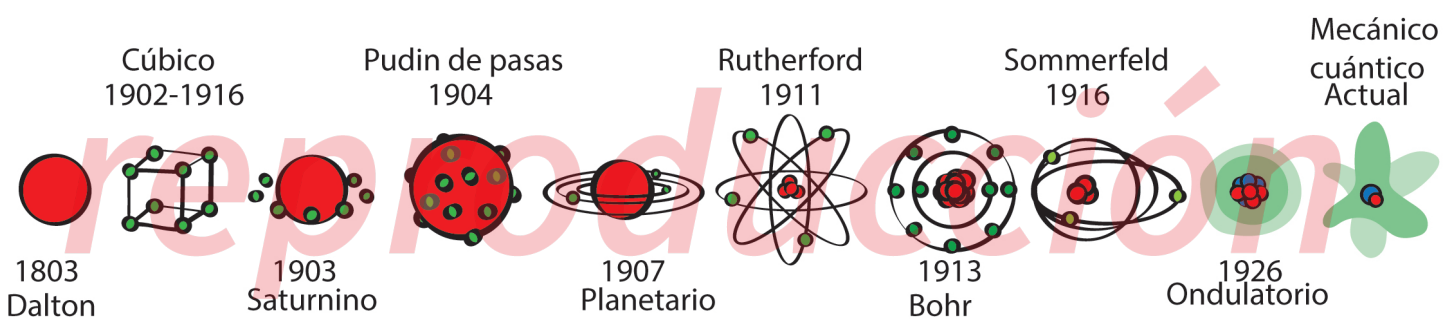


### 2 Explorar

El desarrollo de la estructura atómica ha evolucionado a lo largo del tiempo a través de la formulación y refinamiento de diversos modelos atómicos. Estos modelos representan intentos sistemáticos para visualizar y explicar cómo están organizados los átomos.

Cada modelo atómico presenta una imagen diferente de cómo se organizan los componentes de los átomos, como protones, neutrones y electrones. A través de experimentos y avances en técnicas de investigación, los científicos han reunido evidencias que han permitido mejorar y refinar estos modelos, descubriendo características clave como la existencia de partículas subatómicas y la estructura de los niveles de energía en los que los electrones se distribuyen alrededor del núcleo.

La evolución de los modelos atómicos no solo ha sido un logro científico, sino que también ha tenido un impacto significativo en muchas áreas de la ciencia y la tecnología. Estos modelos han proporcionado una base sólida para entender las propiedades de los elementos, las reacciones químicas y la formación de compuestos, así como el desarrollo de tecnologías en campos como la energía, la medicina y la nanotecnología.



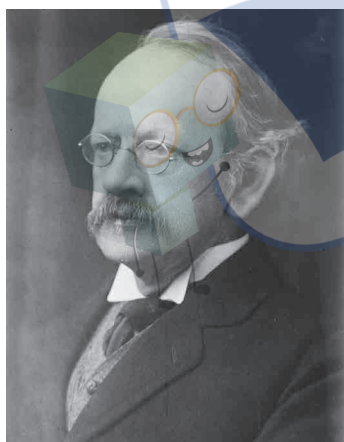


### Modelo atómico de Dalton

En 1803 el químico y físico inglés John Dalton, propuso uno de los primeros modelos atómicos coherentes y fundamentales. Su modelo atómico, conocido como el modelo atómico de Dalton, sentó las bases para la teoría atómica moderna y tuvo un impacto significativo en el desarrollo de la química.

Según el modelo atómico de Dalton, los átomos son partículas indivisibles y esféricas que constituyen la materia. Dalton postuló que los átomos de diferentes elementos tienen distintas masas y propiedades, éstos se combinan entre sí en proporciones fijas para formar compuestos químicos. Además, planteó que los átomos no se pueden crear ni destruir en una reacción química, sino que solo pueden reorganizarse.

Uno de los aspectos clave del modelo de Dalton fue la ley de las proporciones múltiples, que establece que cuando dos elementos forman más de un compuesto, las masas de un elemento que se combinan con una masa fija del otro elemento están en una relación de números enteros pequeños. Esta ley proporcionó una explicación cuantitativa de la formación de compuestos y respaldó la idea de que los átomos son las unidades fundamentales de la materia.



### Modelo atómico de Thomson

En 1897 el físico británico Joseph John Thomson, conocido como J.J. Thomson, fue reconocido por su descubrimiento del electrón y por proponer el modelo atómico conocido como el “modelo del pudín de pasas”.

El modelo atómico de Thomson surge dando respuesta a la siguiente pregunta ¿cómo se distribuyen los electrones dentro de un átomo? Su modelo consiste en una esfera con carga positiva en la cual los electrones están incrustados, haciendo semejanza a las pasas dentro de un pudín. Esta distribución uniforme de carga positiva y electrones negativos neutralizaría eléctricamente al átomo en su conjunto.

Thomson llegó a esta conclusión a través de sus experimentos con rayos catódicos, que demostraron la existencia de partículas subatómicas con carga negativa, a las que llamó electrones. Observó que los rayos catódicos se desviaban en campos eléctricos y magnéticos, lo que indicaba la presencia de partículas con carga negativa. A partir de estos hallazgos, propuso que los electrones eran componentes fundamentales de los átomos.

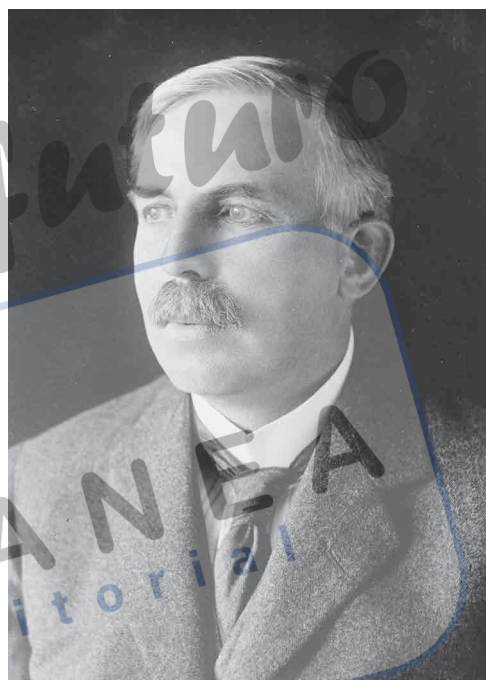
Aunque el modelo de Thomson fue un avance en la comprensión de la estructura atómica, fue reemplazado por el modelo nuclear propuesto por Ernest Rutherford. A pesar de su reemplazo posterior, el modelo de Thomson fue importante porque introdujo la noción de que los átomos no eran partículas indivisibles, sino que tenían una estructura interna con componentes subatómicos. El descubrimiento del electrón por parte de Thomson sentó las bases para el desarrollo de futuros modelos atómicos y contribuyó de manera significativa al progreso de la física y la comprensión de la estructura de la materia.

Las investigaciones de Rutherford y sus experimentos con la dispersión de partículas alfa demostraron que la mayor parte de la masa del átomo se concentra en un núcleo pequeño y denso en el centro, mientras que los electrones orbitan alrededor del núcleo en órbitas específicas.

## Modelo atómico de Rutherford

En 1911 el físico y químico neozelandés-británico Ernest Rutherford, realizó contribuciones fundamentales al campo de la física nuclear y propuso el modelo atómico conocido como “modelo planetario” o “modelo de dispersión”, resultado de sus famosos experimentos de dispersión de partículas alfa.

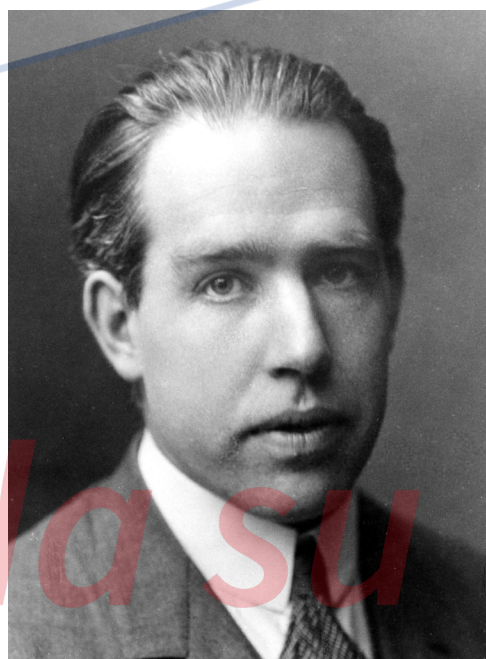
En estos experimentos, Rutherford bombardeó láminas de oro con partículas alfa (núcleos de helio) y observó la dispersión de las partículas. Los resultados revelaron que la mayoría de las partículas alfa pasaban de forma directa a través de la lámina de oro, advirtió que algunas eran desviadas en ángulos agudos o incluso rebotaban hacia atrás. Con este experimento Rutherford concluye que los átomos están formados por un núcleo pequeño y con carga positiva en el centro, que contiene la mayor parte de la masa del átomo, mientras los electrones giran alrededor del núcleo en órbitas circulares. Este modelo se asemeja al sistema solar, donde los planetas orbitan alrededor del sol.



## Modelo atómico de Bohr

En 1913 el físico danés Niels Bohr, es conocido por sus contribuciones fundamentales en el campo de la física cuántica y su propuesta del modelo atómico denominado como el «modelo de Bohr» o «modelo de los niveles de energía», se basó en los experimentos de dispersión de partículas de Rutherford y en los avances teóricos de la física cuántica. Este modelo introdujo la idea de que los electrones giran alrededor del núcleo en órbitas estables y específicas, llamadas «niveles de energía».

Según el modelo de Bohr, los electrones pueden ocupar ciertos niveles de energía discretos y estables. Cuando un electrón se encuentra en su nivel de energía más bajo, está en su estado fundamental. Sin embargo, si absorbe energía, puede saltar a un nivel de energía superior. Del mismo modo, si el electrón pierde energía, puede volver a su nivel de energía original emitiendo un fotón.



El modelo de Bohr fue un avance importante en la comprensión de la estructura atómica y proporcionó una descripción inicial de cómo los electrones ocupan niveles de energía específicos alrededor del núcleo. Sin embargo, el modelo de Bohr tenía limitaciones y no podía explicar por completo el comportamiento de los átomos más complejos.

Con el desarrollo posterior de la mecánica cuántica, se abandonó la idea de órbitas precisas y se adoptó una descripción matemática de la distribución de electrones en forma de funciones de onda. Aunque el modelo de Bohr fue reemplazado por el enfoque cuántico, sigue siendo una etapa importante en la evolución de la comprensión de la estructura atómica y sentó las bases para el desarrollo posterior de la física cuántica y la teoría atómica.



# Práctica de aprendizaje



1. Coloca en el paréntesis de cada recuadro la letra que corresponda al modelo atómico.

- a) Modelo atómico de Dalton
- b) Modelo atómico de Thomson
- c) Modelo atómico de Rutherford
- d) Modelo atómico de Bohr

( ) 	( ) 	( ) 	( ) 
---------	---------	---------	---------

2. En el siguiente esquema escribe tres postulados de cada uno los modelos atómicos.

## Modelos atómicos

**Modelo atómico de Dalton**

**Modelo atómico de Bohr**

**Modelo atómico de Rutherford**

**Modelo atómico de Thomson**

## Partículas subatómicas

Antes de hablar de las partículas atómicas, se definirá el concepto de átomo como la unidad básica de la materia, considerada la partícula más pequeña de un elemento químico, formado de un núcleo de protones y neutrones, que se encuentra en la parte central, mientras que girando a su alrededor en órbitas están situados los electrones.

Aunque los átomos fueron considerados durante mucho tiempo como las partículas fundamentales e indivisibles de la materia, los avances científicos han revelado la existencia de partículas aún más pequeñas dentro de ellos, llamadas partículas subatómicas. Estas desempeñan un papel crucial en la comprensión de la estructura atómica y las interacciones fundamentales en el universo.

Los componentes básicos del átomo son:

### Protón

Es una partícula subatómica que se encuentra en el núcleo de un átomo. Tiene una carga eléctrica positiva y una masa aproximada a la del neutrón y se simboliza como  $p^+$ .

La función principal del protón en un átomo es contribuir a la estabilidad y la identidad del elemento químico. Los protones determinan el número atómico de un átomo, que es la propiedad que distingue un elemento de otro en la tabla periódica. Por ejemplo, si un átomo tiene un protón, su número atómico será uno, lo que indica que es un átomo de hidrógeno. Si un átomo tiene seis protones, su número atómico será seis y se considerará un átomo de carbono. Por lo tanto, el número de protones define la identidad del elemento y sus propiedades químicas únicas.

Además, los protones juegan un papel importante en la estabilidad de un átomo. La interacción electromagnética entre los protones, que tienen cargas eléctricas positivas, y los electrones, que tienen cargas negativas, mantiene a los electrones en órbita alrededor del núcleo. Esta atracción electromagnética equilibra la repulsión entre los protones y contribuye a la estabilidad general del átomo.

### Electrón

Es una partícula subatómica que gira alrededor del núcleo de un átomo. Tiene una carga eléctrica negativa y una masa mucho más pequeña en comparación con los protones y neutrones que se encuentran en el núcleo y su símbolo es  $e^-$ .

La función principal de los electrones en un átomo es participar en las interacciones químicas y determinar las propiedades químicas y físicas del elemento. Los electrones están distribuidos en diferentes niveles de energía, llamados «capas u órbitas electrónicas» que rodean al núcleo del átomo.

La capacidad de los electrones para participar en las interacciones químicas se debe a su carga eléctrica negativa. Los electrones interactúan con otros electrones y con los protones en el núcleo a través de fuerzas electromagnéticas. Estas interacciones determinan la formación de enlaces químicos entre átomos, lo que da lugar a la creación de moléculas y compuestos químicos.

Desempeñan un papel importante en la conducción eléctrica. Debido a su carga negativa, los electrones pueden moverse dentro de un material conductor, como un alambre metálico, creando un flujo de corriente eléctrica.

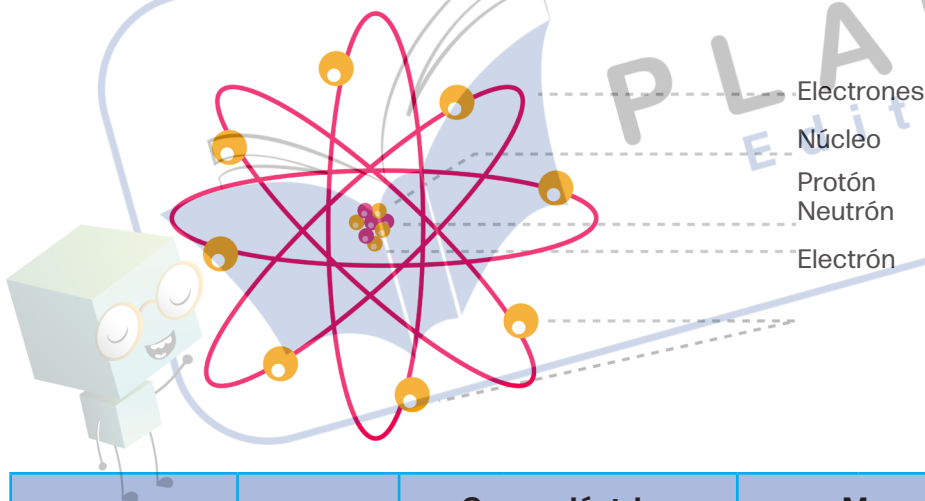
Están involucrados en fenómenos relacionados con la radiación y la luz, cuando un electrón absorbe energía, puede saltar a una órbita de mayor energía y al liberar esa energía, el electrón puede volver a su órbita original y emitir un fotón de luz.

## Neutrón

En 1932 el físico británico James Chadwick descubrió los neutrones, partículas subatómicas que se encuentra en el núcleo de un átomo, tiene una masa similar a la de los protones, pero a diferencia de ellos no tienen carga eléctrica, lo que significa que son eléctricamente neutros y se simboliza como  $n^0$ .

La función principal de los neutrones en un átomo es contribuir a la estabilidad del núcleo, ayudan a mantener unida la estructura nuclear y contrarrestan la repulsión entre los protones con carga positiva en el núcleo.

También juegan un papel importante en los procesos nucleares. Los neutrones pueden ser absorbidos por núcleos atómicos, lo que puede conducir a reacciones nucleares, como la fisión nuclear. Además, los neutrones son cruciales en la producción de energía en la fisión nuclear controlada, como en los reactores nucleares.



Electrones  
Núcleo  
Protón  
Neutrón  
Electrón

Partícula subatómica	Símbolo	Carga eléctrica		Masa		Ubicación en el átomo
		uce	Coulomb	uma	Kg	
Protón	$p^+$	+1	$+1.602 \times 10^{-19}$	1	$1.66 \times 10^{-27}$	Núcleo
Electrón	$e^-$	-1	$-1.602 \times 10^{-19}$	0	$9.1 \times 10^{-31}$	Alrededor del núcleo
Neutrón	$n^0$	0	0	1	$1.67 \times 10^{-27}$	Núcleo

Información de las partículas subatómicas

### Glosario

#### Uce

Es la unidad de carga elemental.

#### Coulomb

Es la unidad para medir la carga eléctrica.

#### Uma

Es la unidad de masa atómica la cual corresponde a una doceava parte del átomo de carbono 12 y es utilizada para expresar las masas atómicas y moleculares relativas.

Las partículas subatómicas proporcionan la base para definir conceptos que permiten identificar los átomos de cada uno de los elementos, éstos son:

### Numero atómico

El número atómico, está representado por la letra Z, revela la cantidad de protones y electrones que existen en los átomos de un elemento. Es un indicador clave para distinguir y clasificar los elementos en función de su estructura atómica. Un elemento químico tiene el mismo número de cargas positivas como negativas, esto quiere decir que siempre tendrá el mismo número de electrones como protones. Por ejemplo, el oro (Au), su número atómico es 79 ( $Z=79$ ), por lo tanto, tiene 79 electrones y 79 protones.

## Número de masa atómica

El número de masa atómica se simboliza con la letra A, a diferencia de la masa atómica, este es un valor entero, el cual representa la suma de protones (p+) y neutrones (n<sup>0</sup>) que se encuentran en el núcleo atómico.



El número de masa es un número entero y no está reportado en la tabla periódica, pero puedes calcularlo conociendo la masa atómica, sólo tienes

que redondear la cantidad hasta llegar a un número entero, recuerda que los decimales de 0.5 a 0.9 suben al siguiente número entero y de 0.1 a 0.4 se quedan en el mismo número. Por ejemplo, si la masa atómica del oro (Au) es 196.96 el número de masa (A) es 197.

Conociendo el número de masa de un átomo, así como su número atómico (número de p+ o número de e-), es posible calcular el número de neutrones que un átomo tiene en su núcleo:

$$\text{Número de neutrones (no)} = \text{número de masa (A)} - \text{número atómico (Z)}$$

Continuando con el ejemplo del oro, para calcular el número de neutrones queda de la siguiente forma:

$$\text{Número de neutrones (no)} = 197 - 79 = 118$$

Es habitual representar el número atómico (Z) y el número de masa atómica (A) de los átomos de los elementos químicos de la siguiente manera:



## Isótopos

Los isótopos son átomos de un mismo elemento químico que comparten el mismo número atómico (Z), pero difieren en el número de masa atómica (A) debido a la presencia de diferentes números de neutrones en el núcleo del átomo. En el caso del carbono tiene 3 isótopos los cuales son: carbono 12, carbono 13 y carbono 14, con estos datos es posible calcular las partículas subatómicas:

Carbono 12	$^{12}_6\text{C}$	Carbono 13	$^{13}_6\text{C}$	Carbono 14	$^{14}_6\text{C}$
A: 12		A: 13		A: 14	
Z: 6		Z: 6		Z: 6	
e <sup>-</sup>	p <sup>+</sup>	n <sup>0</sup>	e <sup>-</sup>	p <sup>+</sup>	n <sup>0</sup>
6	6	6	6	6	6
			7		8

El número de electrones y protones es el mismo en cada uno de los isótopos, sin embargo, el número de neutrones cambia debido a que el número de masa es diferente en cada isótopo de carbono.

## Masa atómica

La presencia de isótopos en la mayoría de los elementos químicos lleva a definir la masa atómica como el promedio de las masas isotópicas de los porcentajes que se encuentran en cada uno de los isótopos de los elementos químicos. La unidad de medida utilizada para la masa atómica es la "uma". Cabe destacar que la tabla periódica proporciona la masa atómica para cada elemento, y este valor se basa en los isótopos más comunes y abundantes encontrados en la naturaleza para ese elemento.

Por ejemplo, para calcular la masa atómica del carbono es necesario conocer el porcentaje de abundancia de cada isótopo, las cuales son:

Carbono 12	$^{12}_6\text{C}$	Carbono 13	$^{13}_6\text{C}$	Carbono 14	$^{14}_6\text{C}$
98.93 %		1.07 %		Su abundancia en extremo baja	

Una vez conociendo estos datos se puede calcular la masa atómica con la siguiente fórmula:

$$\text{masa atómica} = \frac{\% \times A_{\text{isótopo 1}} + \% \times A_{\text{isótopo 2}} + \dots}{100}$$

$$\text{masa atómica} = \frac{(98.93 \times 12) + (1.07 \times 13)}{100} = 12.0107 \text{ uma}$$



### Práctica de aprendizaje



Completa la siguiente tabla con ayuda de la tabla periódica y calcula las partículas subatómicas:

Nombre del elemento	Símbolo	A	Z	e <sup>-</sup>	p <sup>+</sup>	n <sup>o</sup>
Cobre						
Fósforo						
Bromo						
Calcio						
Plata						

## Modelo cuántico del átomo

El modelo actual del átomo fue propuesto por Erwin Schrödinger, físico austriaco que hizo importantes contribuciones a la teoría cuántica y a la comprensión de la estructura atómica. En 1926, desarrolló el modelo atómico conocido como la ecuación de Schrödinger o la mecánica cuántica ondulatoria.

El modelo de Schrödinger describe los electrones en un átomo como ondas de probabilidad, en lugar de partículas puntuales con órbitas bien definidas como se postulaba en el modelo de Bohr. Según su teoría, las ondas de probabilidad, llamadas funciones de onda, representan la distribución espacial de un electrón alrededor del núcleo.

El modelo de Schrödinger permite predecir la posición probable de un electrón en un átomo con cierto nivel de certeza. A través de la resolución de la ecuación de Schrödinger, se obtienen las funciones de onda que describen los diferentes estados de energía de un electrón y las formas de las nubes electrónicas alrededor del núcleo.

Algunas características importantes del modelo de Schrödinger son:



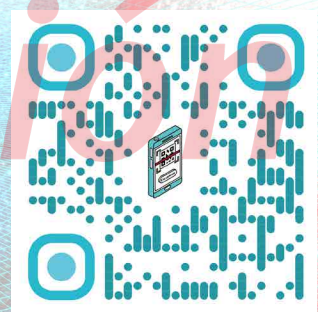
$$\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{8\pi^2 m}{h^2} (E - V) \psi = 0$$

Labels for the equation:
 

- Segunda derivada con respecto a X (pointing to  $\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2}$ )
- Función de onda de Schrödinger (pointing to  $\psi$ )
- Posición (pointing to  $x$ )
- Energía (pointing to  $E$ )
- Energía potencial (pointing to  $V$ )

- Distribución en forma de nubes electrónicas.** En lugar de órbitas circulares definidas, las funciones de onda describen regiones de alta probabilidad de encontrar electrones alrededor del núcleo. Estas regiones se conocen como orbitales o nubes electrónicas, y su forma está determinada por los números cuánticos.
- Carácter probabilístico.** El modelo de Schrödinger implica una interpretación probabilística de la ubicación de los electrones. Las funciones de onda proporcionan información sobre la probabilidad de encontrar un electrón en una ubicación específica, pero no predicen su posición exacta.
- Energía cuantizada.** Al resolver la ecuación de Schrödinger, se obtienen una serie de soluciones que corresponden a diferentes niveles de energía permitidos para los electrones en un átomo. Estos niveles energéticos están cuantizados y se representan mediante los números cuánticos.

Prohibida su reproducción



## Números cuánticos

Los números cuánticos son valores que resultan de la ecuación Schrödinger, describen los niveles de energía, los orbitales y las propiedades de las partículas de un átomo, los cuatro principales son los siguientes:

- 1. Número cuántico principal (n).** Representa el nivel de energía en la que se encuentra un electrón. Los valores posibles para n son números enteros positivos mayores o iguales a 1, aunque con 7 valores (1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7), es posible satisfacer a los átomos conocidos en la actualidad.
- 2. Número cuántico secundario (l).** Determina la forma del orbital y el momento angular orbital del electrón. De forma específica, indica el tipo de subnivel en el que se encuentra el electrón. Los valores posibles para (l) dependen del valor de n y van desde 0 hasta (n-1). Cada valor de (l) corresponde a un subnivel diferente.

Valor del número cuántico principal (n)	Valores del número cuántico secundario (l)	Subnivel
n = 1	l = 0	s
n = 2	l = 0,1	s, p
n = 3	l = 0,1,2	s, p, d
n = 4	l = 0,1,2,3	s, p, d, f

- 3. Número cuántico magnético (m).** Indica la orientación espacial específica del orbital. Toma valores enteros entre -l hasta +l, incluyendo 0. Por lo tanto:

Valor del número cuántico principal (n)	Valores del número cuántico secundario (l)	Valores del número cuántico magnético (m)
n = 1	l = 0	m = 0
n = 2	l = 0,1	m = -1, 0, 1
n = 3	l = 0,1,2	m = -2, -1, 0, 1, 2
n = 4	l = 0,1,2,3	m = -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3

- 4. Número cuántico de espín (s).** Describe el espín (giro) intrínseco del electrón y puede tener solo dos valores posibles: +1/2 o -1/2. El espín está relacionado con la dirección del momento magnético del electrón.



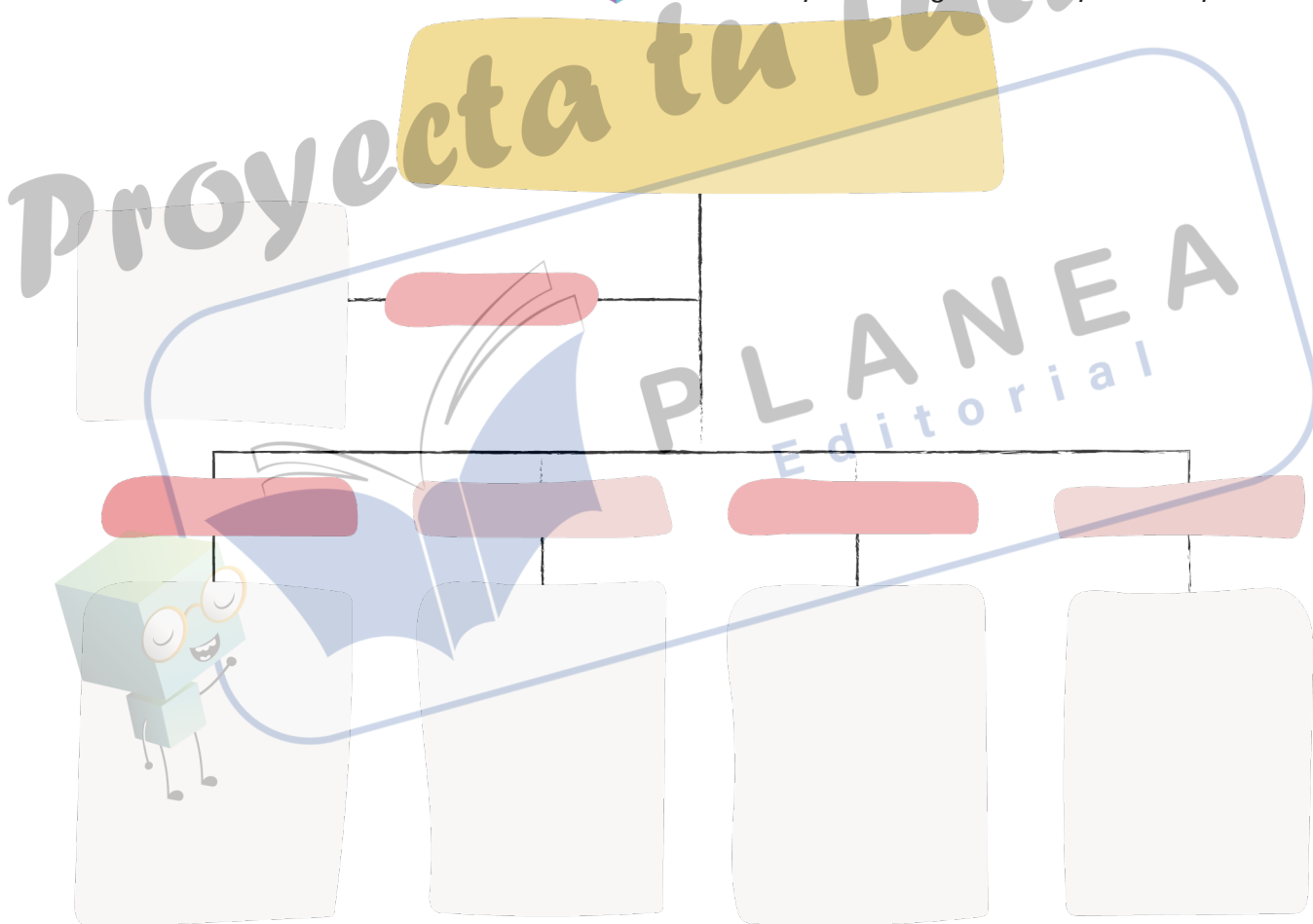
# Práctica de aprendizaje



**Elaborar**

Unidad 1

Con la información de los números cuánticos, completa el siguiente mapa conceptual.



Para la evaluación de la actividad apóyense con la siguiente lista de cotejo.

Indicador	Sí	No	Puntaje
Presenta el concepto principal al centro y arriba del mapa.			1
Utiliza descriptores para relacionar las proposiciones.			1.5
Jerarquiza la información en concepto principal, secundaria y terciaria (tema, subtema y desarrollo).			1
Utiliza la simbología adecuada como los rectángulos u óvalos, líneas y flechas.			1
Aplica de forma adecuada las reglas ortográficas.			1.5
Presenta la redacción claridad, coherencia y adecuación.			1
Entrega el mapa en la fecha establecida.			1
Presenta el mapa comprensión del concepto principal.			2
<b>Total</b>			

## Configuraciones electrónicas

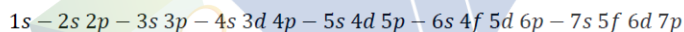
Las configuraciones electrónicas se refieren a la distribución de electrones en los diferentes niveles y subniveles de un átomo. Estas configuraciones describen cómo se organizan los electrones en los orbitales atómicos, siguiendo las reglas y los principios de la mecánica cuántica.

Las configuraciones electrónicas se basan en varios principios fundamentales de la mecánica cuántica y la teoría de orbitales atómicos. Estos principios son:

- Principio de edificación progresiva o de Aufbau.** Este principio establece que los electrones se añaden de forma secuencial a los orbitales atómicos de menor energía primero. En otras palabras, los electrones llenan los orbitales de menor energía antes de pasar a los de mayor energía.

En el siguiente esquema se muestra como deben ser llenados los niveles y subniveles de energía de acuerdo con el número de electrones que posee cada elemento y su número atómico.

### Orden lineal

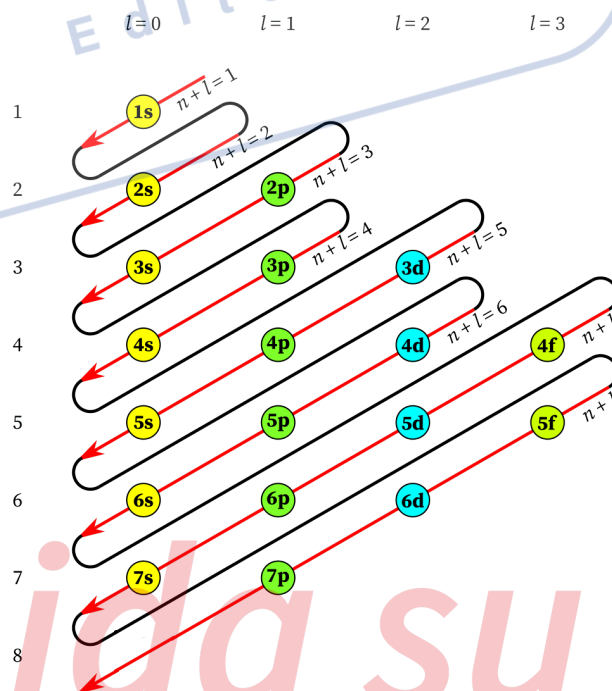


Para comprender este principio observa el ejemplo de la derecha.

Se desea representar la configuración electrónica del átomo de  ${}_{56}\text{Ba}$  (Bario con  $Z = 56$ )

Para poder realizar esta configuración electrónica es necesario primero conocer lo siguiente:

Cada número en el esquema representa el número cuántico principal o nivel energético, cada letra representa al número cuántico secundario o subnivel de energía y tiene una capacidad para aceptar electrones de acuerdo con la siguiente tabla.



Subnivel (l)	Letra	Número de electrones
0	s	2
1	p	6
2	d	10
3	f	14

Por lo tanto, la configuración electrónica queda como:



Como puedes observar en la configuración electrónica los electrones se colocan con exponentes de cada uno de los subniveles de energía (letras s, p o d), con la cantidad máxima que pueden aceptar, al sumar todos los exponentes se llega al número 56 que corresponde al número atómico del bario y a la cantidad de electrones que poseen sus átomos.

Otro ejemplo es:

**<sub>82</sub>Pb (Plomo con z = 82)**



En este ejemplo, al finalizar la configuración electrónica puedes apreciar que el subnivel p solo requiere de 2 electrones para completar la cantidad de 82.

- **Principio de Exclusión de Pauli.** Este principio establece que, en un átomo, ningún electrón puede tener los mismos cuatro números cuánticos (n, l, m, s). Esto implica que cada orbital puede contener como máximo dos electrones, con espines opuestos (+1/2 y -1/2).
- **Regla de Hund.** Esta regla establece que cuando se llenan orbitales degenerados (con el mismo nivel de energía), los electrones tienden a ocuparlos de forma tal que maximizan el número de electrones no apareados con espines paralelos antes de emparejarlos. Esto se conoce como "emparejamiento máximo".

Para poder explicar estos dos principios es necesario realizar una configuración electrónica por medio de un diagrama energético, el cual contemple los orbitales que tienen cada uno de los subniveles energéticos de acuerdo con la siguiente tabla.

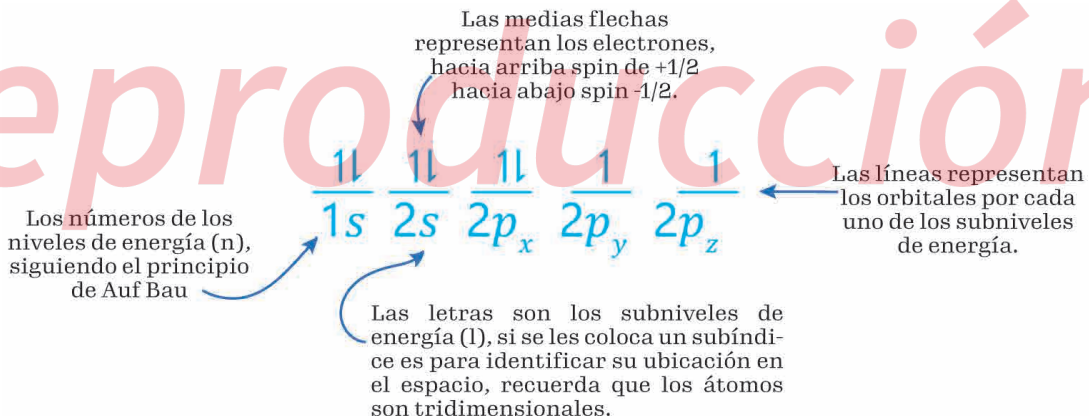
Subnivel (l)	Letra	Número de electrones	Número de orbitales
0	s	2	1
1	p	6	3
2	d	10	5
3	f	14	7

El diagrama energético se crea a partir de la configuración electrónica, pero representa a cada uno de los electrones por medias flechas y los orbitales por líneas horizontales, observa el ejemplo para el átomo de <sub>8</sub>O.

**Configuración electrónica:**



**Diagrama energético**

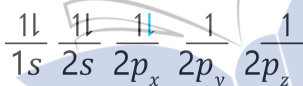


El diagrama energético da una visión más clara de cómo se distribuyen los electrones de acuerdo con la teoría cuántica del átomo, si se analiza el diagrama para el oxígeno, el último electrón que se coloca en el diagrama es el que se encuentra en el orbital  $2p_x$ , representado con la media flecha hacia abajo, ya que se cumple con la regla de Hund, que en orbitales del mismo nivel y subnivel de energía se deben distribuir los electrones con spines positivos y después los de spin negativo, a este electrón se le conoce como electrón diferencial, por ser el último que se ubica en el diagrama energético, si se identifican los números cuánticos a este electrón, serán diferentes a cualquiera de los otros en el átomo de oxígeno, cumpliendo con el principio de exclusión de Pauli.

Para identificar los números cuánticos al electrón diferencial se debe realizar el siguiente proceso:

1. Realizar el diagrama energético e identificar el electrón diferencial.
2. El número y letra donde se identifica al electrón diferencial, son los valores de  $n$  y  $l$ .
3. De acuerdo con el subíndice del subnivel de energía o letra en el diagrama energético se identifica el número cuántico magnético ( $m$ ).
4. Y para finalizar, la  $p$ , es el spin de  $+1/2$  y es el spin de  $-1/2$ .

Analizando el diagrama energético del oxígeno, se obtiene:



El color azul identifica el electrón diferencial, se encuentra en el orbital:

- $\frac{1\downarrow}{2p_x}$ , por lo tanto:
- $n = 2$
  - $l = 1$
  - $m = -1$
  - $s = -1/2$

**Orbitales cuánticos.** En la siguiente tabla puedes observar los que se encuentran por cada nivel ( $n$ ), subnivel de energía ( $l$ ), el valor asignado al número cuántico magnético, los subíndices asignados de acuerdo con su ubicación espacial y la forma que tienen. Esta tabla te puede ayudar a identificar los números cuánticos del electrón diferencial de los átomos de los elementos químicos.

$l$	0	1			2					3						
$m_l$	0	-1	0	1	-2	-1	0	1	2	-3	-2	-1	0	1	2	3
$n$	s	$p_x$	$p_y$	$p_z$	$d_{xy}$	$d_{xz}$	$d_{z^2}$	$d_{yz}$	$d_{x^2-y^2}$	$f_{x(x^2-3y^2)}$	$f_{xz^2}$	$f_{xz^2}$	$f_{z^2}$	$f_{yz^2}$	$f_{z^2}$	$f_{y(3x^2-y^2)}$
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																



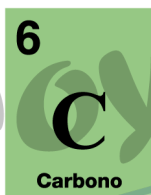


## Práctica de aprendizaje



Realiza la configuración electrónica, el diagrama energético y el cálculo de los números cuánticos del electrón diferencial de los siguientes elementos químicos:

1. Carbono ( ${}_6\text{C}$ )



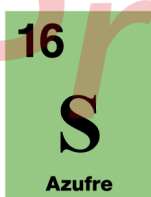
2. Potasio ( ${}_{19}\text{K}$ )



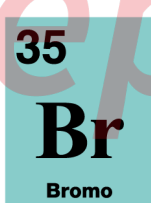
3. Plata ( ${}_{47}\text{Ag}$ )



4. Azufre ( ${}_{16}\text{S}$ )



5. Bromo ( ${}_{35}\text{Br}$ )



PLANEA  
Editorial





**Cierre**



# Práctica de aprendizaje



**5** *Evaluar*

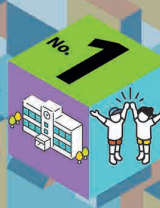
Para la práctica de aprendizaje de cierre es necesario que se reúnan en equipos de tres personas y realicen un mapa conceptual del tema “La estructura atómica de la materia”, lo pueden realizar de manera física en un pliego de papel bond, o digital, si es digital deben de imprimirlo al tamaño de un pliego de papel bond. Al finalizar su mapa deben de exponerlo a sus compañeros de grupo y profesor(a).

Para evaluar esta actividad revisen el siguiente instrumento.

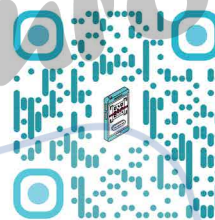
Indicadores por evaluar	Cumplimiento		Puntos (0 a 3)
	Cumple	No cumple	
La información se presenta por medio de un esquema organizado, que hace posible interpretar con facilidad el contenido.			
La información se organiza por niveles de jerarquía.			
La información parte de ideas principales a ideas secundarias.			
La información se organiza de arriba hacia abajo.			
Los conceptos utilizados son relevantes.			
Se utilizan conceptos cortos.			
Los conceptos se encuentran dentro de alguna forma geométrica.			
Las palabras enlace relacionan y unen los conceptos, para dar coherencia y significado.			
Se formaron proposiciones con la unión de palabras enlace y conceptos que dan como resultados redes semánticas.			
Las líneas conectoras ayudan a relacionar los conceptos, para dar coherencia al tema.			
No se presentan faltas de ortografía.			
La exposición la realizan con buena dicción, tono fuerte y explicando el tema.			
<b>Total</b>			



# Práctica transversal

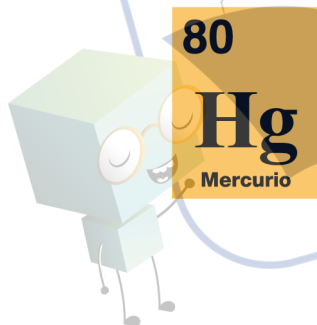


Las simulaciones son una herramienta que ayudan a comprender muchas de las situaciones que en algunas ocasiones no se logran entender o visualizar, en la actividad transversal de esta unidad de aprendizaje se hará uso de los servicios digitales que brinda el ciberespacio y uno de ellos son las plataformas o comunidades educativas, este tema lo abordas en el recurso sociocognitivo de Cultura Digital, para ello es necesario que te encuentres en una zona dentro de tu escuela donde tengas acceso a la Internet y puedas acceder al sitio web que se encuentra en el enlace o código QR, asimismo tendrás que hacer uso del recurso sociocognitivo de Inglés, ya que este sitio se encuentra en ese idioma.

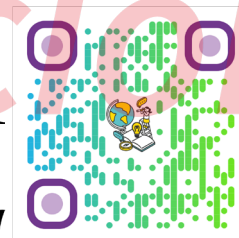
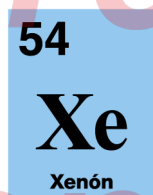


En el sitio encontrarás la configuración electrónica y una simulación del modelo atómico de los elementos químicos, la actividad consiste en crear el diagrama energético y el cálculo de números cuánticos de los siguientes elementos químicos.

1. Mercurio ( $_{80}\text{Hg}$ )



2. Xenón ( $_{54}\text{Xe}$ )



Paec



Prohibida su reproducción

# Elementos químicos y su organización



## Apertura

A lo largo de la historia, la humanidad ha buscado comprender la composición de la materia que nos rodea. En la antigüedad, filósofos y pensadores como Tales de Mileto, en el siglo VII a. C., creían que el agua era el elemento fundamental. Tiempo después, Anaxímenes argumentó que el aire era la base de todas las cosas, mientras que Heráclito defendía que el fuego era la esencia primordial.

En el siglo V a. C., el filósofo griego Empédocles sintetizó las teorías de sus predecesores y propuso que la materia estaba compuesta por cuatro elementos: aire, agua, tierra y fuego. Según su visión, la combinación de estos elementos en diferentes proporciones daba origen a todas las sustancias presentes en la naturaleza. Aristóteles añadió un quinto elemento a esta teoría, el éter o quinta esencia, que formaba las estrellas y las sustancias fuera de la Tierra.

Estas ideas se difundieron a través de las conquistas de Alejandro Magno en Grecia, lo que dio origen a una disciplina conocida como alquimia. La alquimia fusionó los conocimientos prácticos de los pueblos conquistados con las teorías existentes.



## Desarrollo

### Definición de elemento químico

Un elemento químico es una sustancia pura compuesta por átomos que tienen el mismo número atómico. Cada elemento se representa por un símbolo único, como el oxígeno (O) o el hierro (Fe), entre otros.

Las características principales de los elementos químicos son:

1. Todos los átomos de un elemento dado tienen el mismo número de protones y electrones, lo que significa que comparten propiedades químicas y físicas similares.
2. Cada elemento se representa por un símbolo único, por lo general una o dos letras, que facilita su identificación y representación en fórmulas químicas y ecuaciones.
3. Los elementos están organizados en la tabla periódica en función de sus propiedades similares y su estructura electrónica. Esto permite identificar tendencias y patrones en las propiedades de los elementos a medida que se desplazan de izquierda a derecha y de arriba a abajo en la tabla.
4. El número atómico de un elemento corresponde al número de protones en el núcleo de un átomo del elemento y el número de electrones fuera de él. Este número determina la identidad del elemento y su posición en la tabla periódica.
5. La mayoría de los elementos pueden tener diferentes isótopos, que son átomos del mismo elemento con diferentes números de neutrones en el núcleo. Aunque los isótopos de un elemento tienen propiedades químicas similares, pueden tener masas atómicas diferentes.

Los elementos en la tabla periódica se representan mediante símbolos químicos. Estos símbolos

CC1

CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7

M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7

1

Enganchar

2

Explorar

son abreviaciones de una o dos letras que representan el nombre del elemento. Algunos ejemplos comunes son H para el hidrógeno, O para el oxígeno, C para el carbono y Fe para el hierro.

Los símbolos químicos suelen derivarse del nombre del elemento en inglés, pero también pueden basarse en otros idiomas. En algunos casos, los símbolos se derivan de la pronunciación del nombre del elemento en lugar de la forma escrita.

La tabla periódica también tiene información adicional sobre cada elemento, como su nombre completo, masa atómica, configuración electrónica, grupo y período al que pertenece, entre otros datos. Estos detalles se organizan de manera sistemática en la tabla para ayudar a comprender y estudiar las propiedades de los elementos y sus relaciones.

**3 Explicar**

### Organización de la tabla periódica

La tabla periódica es una disposición sistemática de los elementos químicos conocidos, organizados en filas y columnas según sus propiedades y características. Proporciona una representación visual y ordenada de todos los elementos. Sin embargo, su desarrollo y construcción fueron posibles gracias a una serie de antecedentes y descubrimientos realizados por diversos científicos a lo largo de la historia.

Uno de los acontecimientos más importantes fue la observación de las propiedades periódicas de los elementos químicos realizada por el químico británico John Newlands en 1864. Newlands propuso la ley de las octavas, que establecía que los elementos químicos exhibían propiedades similares cada ocho elementos cuando se ordenaban por su masa atómica creciente. Aunque su trabajo al principio fue criticado, sentó las bases para futuras investigaciones en este campo.

Tiempo después, el químico ruso Dmitri Mendeléyev, en 1869, desarrolló la primera versión de la tabla periódica moderna. Mendeléyev organizó los elementos conocidos en ese momento en función de sus propiedades químicas y las relaciones observadas entre ellos. Utilizando las masas atómicas y las similitudes en los compuestos, dejó espacios vacíos para elementos aún no descubiertos y predijo las propiedades y características de éstos. Su enfoque permitió una clasificación coherente de los elementos y fue un avance significativo en la comprensión de su estructura y comportamiento.

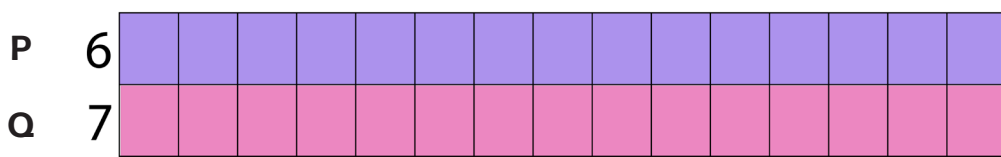
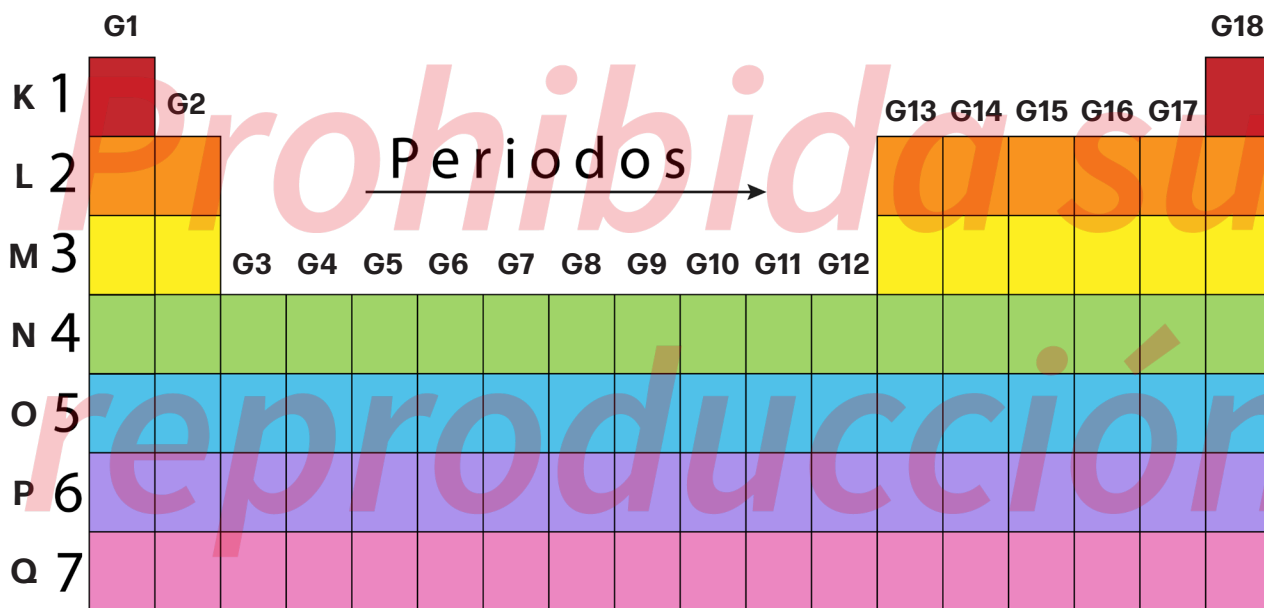
En los años siguientes, varios científicos realizaron descubrimientos cruciales que contribuyeron a la construcción de la tabla periódica. Por ejemplo, el descubrimiento de los gases nobles, como el helio y el argón, por William Ramsay y Lord Rayleigh en la década de 1890, llevó a la inclusión de un nuevo grupo en la tabla periódica.

Con el tiempo, se descubrieron más elementos y se confirmaron las predicciones de Mendeléyev, lo que llevó a la expansión y refinamiento de la tabla periódica. Los avances en la teoría cuántica y la comprensión de la estructura atómica también proporcionaron una base sólida para la organización de los elementos en la tabla periódica en función de su número atómico, en lugar de su masa atómica.

La tabla periódica tiene esa organización específica porque refleja las tendencias y regularidades en las propiedades químicas de los elementos. Está diseñada para mostrar la estructura atómica y las características comunes de los elementos, lo que facilita su estudio y comprensión.

La organización de la tabla periódica se basa en estos principios fundamentales:

1. Los elementos se ordenan de manera creciente según su número atómico. Este ordenamiento asegura que los elementos se coloquen en la secuencia en la que se descubrieron y permite identificar su relación con otros elementos.
2. La tabla periódica está organizada en filas horizontales llamadas **periodos** donde las propiedades químicas de los elementos se repiten. Los periodos de la tabla periódica son los siguientes:
  - **Periodo 1 (K).** Este periodo tiene solo dos elementos. Representa la capa K, que es la capa más cercana al núcleo y puede contener hasta dos electrones.
  - **Periodo 2 (L).** Este periodo tiene ocho elementos. Representa la capa L, que puede contener hasta 8 electrones.
  - **Periodo 3 (M).** Este periodo tiene ocho elementos. Representa la capa M, que puede contener hasta 18 electrones.
  - **Periodo 4 (N).** Este periodo tiene 18 elementos. Representa la capa N, que puede contener hasta 32 electrones.
  - **Periodo 5 (O).** Este periodo tiene 18 elementos. Representa la capa O, que puede contener hasta 32 electrones.
  - **Periodo 6 (P).** Este periodo tiene 32 elementos. Representa la capa P, que puede contener hasta 32 electrones.
  - **Periodo 7 (Q).** Este periodo tiene 32 elementos. Representa la capa Q, que puede contener hasta 32 electrones.



3. Las columnas verticales se llaman **grupos o familias**, sirven para agrupar y clasificar los elementos químicos con características y propiedades similares. Estas agrupaciones son útiles porque permiten identificar tendencias periódicas y comportamientos químicos comunes entre los elementos de una misma familia. A continuación, se describen los grupos o familias de una tabla periódica:

- **Metales alcalinos.** Grupo 1. Incluye elementos con gran reactividad como el litio, sodio, potasio y cesio. Son metales blandos y buenos conductores de electricidad.
- **Metales alcalinotérreos.** Grupo 2. Incluye elementos como el calcio, magnesio y bario. Son metales reactivos, pero menos que los metales alcalinos. Tienen mayor densidad y puntos de fusión más altos.
- **Metales de transición.** Grupos 3-12. Se encuentran en el bloque central de la tabla periódica. Son metales con diversas propiedades y se caracterizan por su capacidad para formar múltiples estados de oxidación.
  - Familia del escandio. Grupo 3.
  - Familia del titanio. Grupo 4.
  - Familia del vanadio. Grupo 5.
  - Familia del cromo. Grupo 6.
  - Familia del manganeso. Grupo 7.
  - Familia del hierro. Grupo 8.
  - Familia del cobalto. Grupo 9.
  - Familia del níquel. Grupo 10.
  - Familia del cobre. Grupo 11.
  - Familia del zinc. Grupo 12.
- **Familia del boro.** Grupo 13. Incluye elementos como el boro, aluminio, galio e indio. Tienen características tanto metálicas como no metálicas.
- **Familia del carbono.** Grupo 14. El carbono es el elemento central de esta familia. También incluye el silicio, germanio y estaño. El carbono y el silicio son no metales, mientras que los demás son metales.
- **Familia del nitrógeno.** Grupo 15. Incluye elementos como el nitrógeno, fósforo, arsénico y antimonio. El nitrógeno es un gas, mientras que los demás son sólidos no metales.
- **Calcógenos o Anfígenos.** Grupo 16. Incluye elementos como el oxígeno, azufre, selenio y telurio. El oxígeno es un gas, mientras que los demás son sólidos no metales.
- **Halógenos.** Grupo 17. Incluye elementos que reaccionan con facilidad, como el flúor, cloro, bromo y yodo. Son no metales y forman compuestos iónicos con metales.
- **Gases nobles.** Grupo 18. Incluye elementos como el helio, neón, argón, kriptón y xenón. Son gases incoloros y poco reactivos.
- **Lantánidos.** Serie de los lantánidos. Comprende elementos como el lantano, cerio, praseodimio, neodimio, entre otros. Son metales que se encuentran en la parte inferior de la tabla periódica.
- **Actínidos.** Serie de los actínidos. Incluye elementos como el actinio, uranio, plutonio, americio, entre otros. También son metales y se encuentran en la parte inferior de la tabla periódica.



4. Los **bloques** en la tabla periódica son divisiones que se utilizan para organizar los elementos en función de sus configuraciones electrónicas y propiedades químicas. Los bloques se distinguen por la letra que representa el tipo de orbital más externo en el que se encuentran los electrones de valencia de los elementos. Los bloques de la tabla periódica son:

1. **Bloque s:** este bloque está formado por los grupos 1 y 2, y contiene los elementos que tienen sus electrones de valencia en la orbital **s**. Los elementos de este bloque son conocidos como metales alcalinos (grupo 1) y metales alcalinotérreos (grupo 2).
2. **Bloque p:** este bloque está formado por los grupos 13 al 18, y contiene los elementos cuyos electrones de valencia están en la orbital **p**. Los elementos en este bloque son los elementos representativos o principales.
3. **Bloque d:** este bloque está formado por los grupos 3 al 12, y contiene los elementos de transición. Los electrones de valencia de estos elementos se encuentran en la orbital **d**. Los elementos de transición se caracterizan por sus propiedades metálicas y su capacidad para formar compuestos con múltiples estados de oxidación.
4. **Bloque f:** este bloque está formado por los elementos de las series de los lantánidos y actínidos, que se encuentran en la parte inferior de la tabla periódica. Los electrones de valencia de estos elementos se encuentran en la orbital **f**. Los elementos de las series de los lantánidos y actínidos son conocidos como “metales de tierras raras” y “actínidos”, en el mismo orden.



## Práctica de aprendizaje

En la siguiente imagen de la tabla periódica se encuentran los símbolos y nombres de los elementos químicos, identificada cada uno de los componentes que se encuentran en ella, utiliza las letras para identificar los periodos (K, L, M, N, O, P y Q), para los

grupos o familias, utiliza las abreviaturas G1 hasta G18, así mismo, identifica las familias lantánidos y actínidos, Al finalizar ilumina con un color diferentes los s, p, d y f.

1 H Hydrogen																	2 He Helium
3 Li Lithium	4 Be Beryllium											5 B Boron	6 C Carbon	7 N Nitrogen	8 O Oxygen	9 F Fluorine	10 Ne Neon
11 Na Sodium	12 Mg Magnesium											13 Al Aluminium	14 Si Silicon	15 P Phosphorus	16 S Sulfur	17 Cl Chlorine	18 Ar Argon
19 K Potassium	20 Ca Calcium	21 Sc Scandium	22 Ti Titanium	23 V Vanadium	24 Cr Chromium	25 Mn Manganese	26 Fe Iron	27 Co Cobalt	28 Ni Nickel	29 Cu Copper	30 Zn Zinc	31 Ga Gallium	32 Ge Germanium	33 As Arsenic	34 Se Selenium	35 Br Bromine	36 Kr Krypton
37 Rb Rubidium	38 Sr Strontium	39 Y Yttrium	40 Zr Zirconium	41 Nb Niobium	42 Mo Molybdenum	43 Tc Technetium	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium	46 Pd Palladium	47 Ag Silver	48 Cd Cadmium	49 In Indium	50 Sn Tin	51 Sb Antimony	52 Te Tellurium	53 I Iodine	54 Xe Xenon
55 Cs Caesium	56 Ba Barium	57-71 Lanthanides	72 Hf Hafnium	73 Ta Tantalum 180.95	74 W Tungsten	75 Re Rhenium	76 Os Osmium	77 Ir Iridium	78 Pt Platinum	79 Au Gold	80 Hg Mercury	81 Tl Thallium	82 Pb Lead	83 Bi Bismuth	84 Po Polonium	85 At Astatine	86 Rn Radon
87 Fr Francium	88 Ra Radium	89-103 Actinides	104 Rf Rutherfordium	105 Db Dubnium	106 Sg Seaborgium	107 Bh Bohrium	108 Hs Hassium	109 Mt Meitnerium	110 Ds Darmstadtium	111 Rg Roentgenium	112 Cn Copernicium	113 Nh Nihonium	114 Fl Flerovium	115 Mc Moscovium	116 Lv Livermorium	117 Ts Tennessine	118 Og Oganesson

57 La Lanthanum	58 Ce Cerium	59 Pr Praseodymium	60 Nd Neodymium	61 Pm Promethium	62 Sm Samarium	63 Eu Europium	64 Gd Gadolinium	65 Tb Terbium	66 Dy Dysprosium	67 Ho Holmium	68 Er Erbium	69 Tm Thulium	70 Yb Ytterbium	71 Lu Lutetium
89 Ac Actinium	90 Th Thorium	91 Pa Protactinium	92 U Uranium	93 Np Neptunium	94 Pu Plutonium	95 Am Americium	96 Cm Curium	97 Bk Berkelium	98 Cf Californium	99 Es Einsteinium	100 Fm Fermium	101 Md Mendelevium	102 No Nobelium	103 Lr Lawrencium

## Metales y no metales

Ahora que tienes conocimientos sobre cómo se organizan los elementos en la tabla periódica, es importante destacar que se pueden identificar dos regiones principales con características distintivas: los metales y los no metales. Los metales, ubicados en la parte izquierda y el centro de la tabla periódica, se caracterizan por su tendencia a perder electrones en sus reacciones químicas. Por otro lado, los no metales, situados en la parte superior derecha de la tabla, tienen una capacidad más prominente para ganar electrones en sus interacciones químicas. Esta división en metales y no metales proporciona una comprensión básica de las propiedades y comportamientos químicos de los diferentes elementos en la tabla periódica. Algunas de sus propiedades se muestran en la siguiente tabla:

Propiedades	
Metales	No metales
Por lo general, en su último nivel de energía poseen de uno a tres electrones.	Por lo general, en su último nivel de energía tienen de cuatro a siete electrones.
Son sólidos en condiciones normales, excepto el mercurio, galio, y cesio.	Se pueden encontrar en el medio ambiente de forma sólida, líquida o gaseosa.
Tienen brillo y aspecto metálico.	No tienen brillo ni aspecto metálico.
Son buenos conductores del calor y la electricidad.	Son malos conductores del calor y la electricidad.
Son dúctiles y maleables, algunos tenaces y otros blandos.	No son dúctiles, ni maleables, ni tenaces.
Se oxidan por la pérdida de electrones	Se reducen por la ganancia de electrones
Su molécula está formada por un solo átomo.	Su molécula está formada por dos o más átomos.
Al combinarse con oxígeno, forman óxidos metálicos que reaccionan con el agua formando hidróxidos.	Al reaccionar con el oxígeno forman anhídridos que en contacto con el agua forman oxiácidos.
Los metales alcalinos (grupo IA), son los más reactivos.	Algunos no metales presentan alotropía.

## Glosario

### Óxidos metálicos

Son compuestos inorgánicos formados por un metal con oxígeno, un ejemplo es el óxido ferroso  $\text{FeO}$ .

### Hidróxidos

Son compuestos inorgánicos formados por un metal y el radical hidróxido ( $\text{OH}$ ), un ejemplo es el hidróxido de calcio  $\text{Ca}(\text{OH})_2$

### Anhídridos u óxidos no metálicos

Son compuestos orgánicos formados por un no metal y el oxígeno, un ejemplo es el bióxido de carbono o anhídrido carbónico  $\text{CO}_2$

### Oxiácidos

Son compuestos inorgánicos que se forman por la combinación química del hidrógeno, un no metal y el oxígeno, un ejemplo es el ácido sulfúrico  $\text{H}_2\text{SO}_4$

### Alotropía

Es la manera en que dos no metales se presentan en la naturaleza en el mismo estado físico, por ejemplo, el oxígeno como ( $\text{O}_2$ ) y el ozono ( $\text{O}_3$ ), asimismo el carbono como gráfico o diamante.



Cierre



## Práctica de aprendizaje



Elaborar

Reúnanse en equipos de tres personas e investiguen cual es la actividad económica que se realiza o se realizó en su comunidad, por ejemplo, en la ciudad de Pachuca se reconoce por haber sido la minería su principal actividad económica, en años pasados, sobre todo la extracción de la plata, pero la plata no se extraía como el metal que conoces en piezas de joyería, era un proceso en el cual se utilizaban materiales y sustancias que se forman de elementos químicos, ¿cuáles eran los elementos químicos que se utilizaban en el proceso de extracción de la plata? De esta manera, se deben cuestionar como se lleva a cabo esta actividad económica, ¿cuáles son los elementos utilizados en su proceso?, una vez que le hayan dado respuesta a esta pregunta deben realizar lo siguiente:

1. Clasifiquen los elementos en metales y no metales.
2. Identifiquen el periodo donde se encuentran, el grupo o familia a que bloque pertenece.
3. Realicen un reporte con ayuda de un procesador de textos que contenga las siguientes secciones:
  - a) Portada.
  - b) Introducción.
  - c) Descripción de la actividad económica elegida dentro de su comunidad.
  - d) Elementos químicos identificados y clasificados de acuerdo con la organización de la tabla periódica.
  - e) Conclusión.
  - f) Bibliografía.
4. Enviar por correo electrónico el reporte a su maestra(o), en la fecha y hora establecida.

Para evaluarse deben revisar la siguiente rúbrica.

**Prohibida su  
reproducción**

Para evaluar deben revisar la siguiente rúbrica

5 **Evaluar**

Unidad 1

Aspectos a evaluar	Niveles de desempeño		
	Deficiente 1	Bien 2	Excelente 3
<b>Introducción</b>	No hay una idea clara del propósito del reporte.	Explican de manera sutil el propósito y secciones del reporte.	Explica con claridad el tema del reporte, llamando la atención del lector.
<b>Contenido</b>	El contenido carece de los puntos relevantes acerca del tema asignado.	El contenido del reporte presenta la mayoría de los aspectos importantes del tema asignado.	El contenido del reporte presenta los puntos importantes y necesarios acerca del tema asignado.
<b>Organización</b>	Los conceptos no se encuentran relacionados entre sí.	Algunos de los conceptos presentados no están conectados con el resto o su relación no es del todo clara.	Los conceptos están organizados de manera que hay una secuencia lógica y una cohesión en las ideas presentadas.
<b>Presentación</b>	La presentación es descuidada, no se usa el formato solicitado, se presentan problemas ortográficos.	La presentación del trabajo se realiza con el formato solicitado y utiliza de forma correcta los recursos del procesador de textos.	La presentación es cuidada y en el formato solicitado además contiene suficientes apoyos gráficos.
<b>Conclusiones</b>	La conclusión no está presente o es demasiado corta.	Solo se incluyen opiniones personales, sin un apoyo teórico.	Se incluyen opiniones personales y argumentos sólidos acompañados de referencias a autores y bibliografía.
<b>Realimentación docente</b>	<b>reproducción</b>		

Responde las siguientes preguntas.

1. ¿Cuáles son las partículas subatómicas de un átomo y cuál es su función?

---

---

---

---

2. ¿Cómo se relaciona la estructura atómica con las propiedades de los elementos?

---

---

---

---

3. ¿Cómo están organizados los elementos en la tabla periódica y qué información proporciona?

---

---

---

---

4. ¿Por qué los elementos en un mismo grupo de la tabla periódica tienen propiedades similares?

---

---

---

---

5. ¿Cómo influye el conocimiento de los elementos químicos en la tecnología actual?

---

---

---

---

Proyecta tu futuro

PLANEA  
Editorial



6. Menciona un uso cotidiano de un elemento químico y explica su importancia.

---



---



---



---

Autoevalúa los aprendizajes de la progresión con la siguiente rúbrica.

Criterios	Nivel Alto (3 pts.)	Nivel Medio (2 pts.)	Nivel Bajo (1 pt.)
<b>Comprensión de la estructura atómica</b>	Explica con claridad la organización de los átomos, incluyendo partículas subatómicas (protones, neutrones y electrones) y su función en la materia.	Identifica las principales partículas subatómicas, pero presenta dificultades para relacionarlas con la estructura atómica.	Presenta confusión sobre la estructura de los átomos y la función de sus componentes.
<b>Clasificación y organización de los elementos químicos</b>	Describe con precisión la disposición de los elementos en la tabla periódica, relacionando su grupo, periodo y propiedades químicas.	Reconoce la organización básica de la tabla periódica, pero tiene dificultades para explicar cómo los elementos comparten características dentro de grupos y periodos.	No comprende la organización de los elementos químicos o los clasifica de forma incorrecta.
<b>Aplicación de los conceptos en situaciones reales</b>	Explica con ejemplos cómo el conocimiento de la estructura atómica y los elementos químicos es útil en áreas como la química industrial, la salud y la tecnología.	Relaciona algunos conceptos atómicos y químicos con su aplicación en la vida cotidiana, aunque de manera general y con ejemplos poco precisos.	No logra aplicar los conceptos atómicos ni la clasificación de los elementos a situaciones prácticas.

**Revisa tu desempeño:**

9 puntos - Excelente.

De 6 a 8 puntos - Bien.

De 4 a 5 puntos - Suficiente.

3 puntos - Insuficiente.

*Prohibida su reproducción*

# Estados físicos de la materia

CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7  
M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7



## Apertura

El estado físico de la materia es una característica fundamental que define cómo están organizadas las partículas de una sustancia y cómo interactúan entre sí. En la naturaleza la materia puede existir en diferentes estados, siendo los más comunes el sólido, líquido y gaseoso. Cada estado presenta características únicas que reflejan la forma en que las partículas se agrupan y mueven. Además, existe un estado especial llamado plasma, en el cual las partículas tienen un alto grado de ionización. Comprender estos estados de la materia es esencial para entender el comportamiento y las propiedades de sustancias en diferentes condiciones, así como para explorar las aplicaciones tecnológicas y científicas que se derivan de ellos.



## Desarrollo

### Estado sólido

En este estado, las partículas que componen la materia se encuentran unidas con fuerza y organizadas en una estructura regular. Tienen una forma y un volumen definidos, lo que significa que mantienen su forma y no se comprimen con facilidad. Algunos ejemplos de sólidos son el hielo, la madera y el metal.

2 Explorar

## CARACTERÍSTICAS DEL ESTADO SÓLIDO



Las rocas que se encuentran en las montañas son un claro ejemplo del estado sólido.

- \* **Forma y volúmenes definidos.** Los sólidos mantienen una forma y un volumen constantes debido a la estructura ordenada de las partículas.
- \* **Partículas cercanas y organizadas.** Las partículas que componen un sólido están fuertemente unidas y tienen una disposición regular, lo que les da una estructura estable.
- \* **Movimiento vibracional.** Aunque las partículas no pueden moverse libremente, sí pueden vibrar alrededor de una posición fija.
- \* **Incompresibilidad.** Los sólidos son prácticamente incompresibles, lo que significa que no se comprimen fácilmente bajo presión.

### Estado líquido

En este estado, las partículas tienen una unión menos fuerte que en el estado sólido y son más libres de moverse entre sí. Los líquidos tienen un volumen definido, pero no una forma fija, ya que toman la forma del recipiente que los contiene. Los líquidos también son incompresibles, lo que significa que no se comprimen con facilidad. El agua, el aceite y la leche son ejemplos de líquidos.

### Características del estado líquido

- 1 Forma variable y volumen definido. Los líquidos toman la forma del recipiente que los contiene, pero mantienen un volumen constante.
- 2 Partículas cercanas, pero menos ordenadas. Las partículas en un líquido están más separadas que en un sólido y no tienen una estructura ordenada.
- 3 Movimiento de traslación y rotación. Las partículas en un líquido tienen mayor libertad de movimiento que en un sólido, lo que les permite moverse y rotar.
- 4 Incompresibilidad. Al igual que los sólidos, los líquidos son prácticamente incompresibles.



3 Explicar

### Estado gaseoso

En este estado, las partículas que componen la materia están muy separadas y se mueven con libertad en todas las direcciones. Los gases no tienen forma ni volumen definidos, ya que llenan por completo el recipiente que los contiene. Los gases son compresibles. El aire que se respira, el vapor de agua y el dióxido de carbono son ejemplos de gases.

### Características del estado gaseoso



- Forma y volúmenes variables. Los gases no tienen forma ni volumen definidos, ya que adoptan la forma y llenan por completo el recipiente que los contiene.
- Partículas separadas y en movimiento rápido. Las partículas en un gas están muy separadas y se mueven rápidamente en todas las direcciones.
- Movimiento de traslación. Las partículas gaseosas tienen libertad de movimiento en todas las direcciones, lo que les permite expandirse y ocupar todo el espacio disponible.
- Compresibilidad. Los gases son fácilmente compresibles, lo que significa que se pueden comprimir en volúmenes más pequeños bajo presión.

## Estado plasmático

El plasma se forma cuando un gas se calienta o se somete a una gran cantidad de energía, lo que hace que los electrones se separen de los núcleos de los átomos, generando iones positivos y electrones libres. Como resultado, el plasma contiene una mezcla de partículas cargadas, lo que lo hace muy buen conductor de la electricidad.

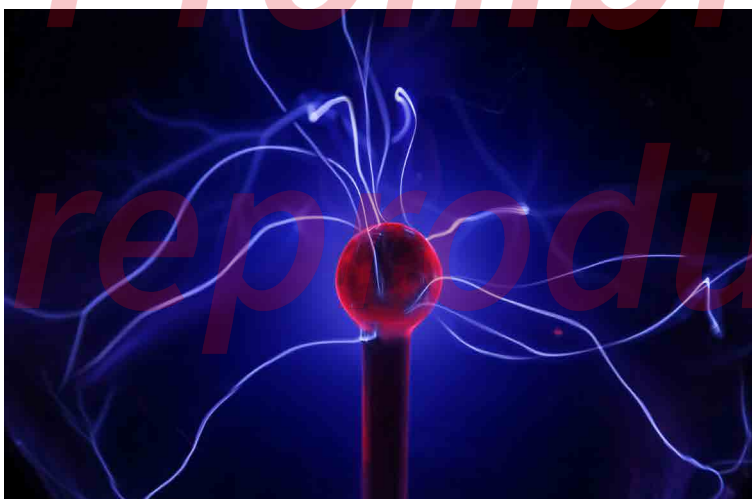
El plasma es el estado más común en el universo, ya que la mayor parte de la materia observable en el universo, como las estrellas y el medio interestelar, se encuentra en estado de plasma. También se puede encontrar en fenómenos naturales en la Tierra, como los relámpagos y las auroras boreales.

En un plasma las partículas cargadas interactúan entre sí de manera más fuerte que en los gases normales, lo que da lugar a comportamientos colectivos y fenómenos interesantes, como la formación de campos magnéticos y corrientes eléctricas.

Sus características son:

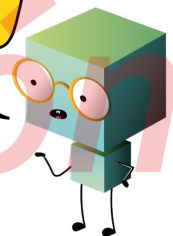
- **Forma y volúmenes variables.** Al igual que los gases, el plasma no tiene una forma o volumen definidos y se adapta al contenedor que lo contiene.
- **Partículas ionizadas.** En el estado de plasma, las partículas presentan una fuerte ionización, lo que significa que han perdido o ganado electrones y están compuestas por iones positivos y negativos.
- **Alta energía y temperatura.** El plasma se encuentra a altas temperaturas y posee una gran cantidad de energía cinética, lo que permite que las partículas se muevan muy rápido y colisionen entre sí.
- **Conductividad eléctrica.** Debido a la presencia de iones cargados, el plasma tiene una gran cantidad para conducir la electricidad.
- **Respuesta a campos electromagnéticos.** El plasma puede ser influenciado y controlado por campos electromagnéticos, lo que lo hace útil en aplicaciones como la fusión nuclear y los dispositivos de plasma en la industria y la investigación.

Además de estos estados, existe otro estado menos común, el condensado de Bose-Einstein (un estado ultrafrío de la materia) y el estado de materia fermiónico (que se produce en condiciones extremas de densidad y presión). Sin embargo, este estado es menos común y se dan en situaciones especiales.



Los rayos son un claro ejemplo del estado plasmático de la materia.

Si deseas conocer como se obtuvo en México el primer estado ultrafrío de la materia, observa el video en el siguiente enlace o código QR.



## Cambios de estado

Los cambios de estado son fenómenos fundamentales en la naturaleza que ocurren cuando una sustancia experimenta una transición entre sus diferentes formas físicas. Como ya se ha mencionado, la materia puede presentarse en cuatro estados o fases: sólido, líquido, gaseoso y plasma. Sin embargo, es importante destacar que una misma sustancia puede existir en más de un estado, lo cual se ilustra de manera ejemplar con el agua.

### Fusión

La fusión es el proceso de cambio de estado en el que una sustancia sólida se transforma en líquido al recibir calor y alcanzar su punto de fusión. Durante la fusión, las partículas que componen la sustancia sólida adquieren suficiente energía para superar las fuerzas de atracción y moverse de manera más libre, lo que resulta en la pérdida de la estructura rígida del sólido y la adquisición de la capacidad de fluir como líquido.

### Evaporación

La evaporación es el proceso mediante el cual un líquido se convierte en gas al absorber calor y aumentar su energía cinética, sin necesidad de alcanzar su punto de ebullición. Durante la evaporación, las moléculas de la superficie del líquido ganan suficiente energía para superar las fuerzas de atracción intermoleculares y escapar al estado gaseoso.

### Sublimación

La sublimación es el proceso en el cual una sustancia pasa del estado sólido al estado gaseoso sin pasar por el estado líquido intermedio. En lugar de derretirse y convertirse en líquido, las partículas del sólido ganan suficiente energía para romper las fuerzas de atracción y pasar al estado gaseoso.



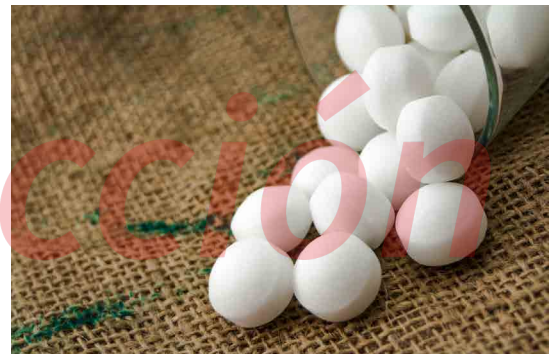
El agua se puede presentar en la naturaleza como hielo o nieve (estado sólido), el agua de un arroyo (estado líquido) y el vapor que se desprende a la atmósfera (estado gaseoso), los cuales se pueden apreciar en la imagen.



Cuando un helado se comienza a derretir es que ha ganado suficiente energía para pasar de estado sólido a líquido, es un ejemplo de fusión.



La evaporación también se produce en una amplia gama de situaciones cotidianas, como la ropa mojada que se seca al aire libre.



Un ejemplo de sublimación es la evaporación directa de la naftalina (utilizada en los conocidos "bolitas antipolillas"), donde el sólido se evapora en el aire sin derretirse.



*Un ejemplo de deposición ocurre en los congeladores de alimentos. Si se deja un alimento congelado en el congelador durante mucho tiempo, es posible que se forme una capa de hielo en la superficie del alimento debido a la deposición del vapor de agua presente en el aire dentro del congelador.*

## Deposición o sublimación inversa

La deposición, también conocida como sublimación inversa, es el proceso en el cual una sustancia en estado gaseoso se convierte en estado sólido, sin pasar por el estado líquido intermedio. En este caso, las partículas del gas pierden energía y se agrupan para formar una estructura sólida.



*Cuando se sueldan metales, primero se funde la soldadura y al dejarla enfriar se solidifica, haciendo que los metales se unan y formen estructuras más resistentes.*

## Solidificación

La solidificación es el proceso en el cual una sustancia líquida se enfría y se convierte en un estado sólido. Durante este proceso, las partículas del líquido pierden energía y se agrupan en una estructura ordenada y compacta.



*Un ejemplo de condensación es la formación de nubes en la atmósfera. Cuando el aire caliente y húmedo se eleva y se enfría a medida que asciende en la atmósfera, el vapor de agua se enfría y se condensa en pequeñas partículas de agua líquida o hielo, formando las nubes visibles en el cielo.*

## Condensación

La condensación es el proceso en el cual un gas se enfría y se convierte en líquido al perder energía térmica. Durante la condensación, las moléculas del gas disminuyen su energía cinética y se agrupan para formar un líquido, creando enlaces intermoleculares más fuertes.



*El ejemplo más común de licuefacción es la producción de gas licuado de petróleo (GLP), como el propano y el butano. Estos gases se someten a altas presiones y se enfrían de manera significativa para convertirse en líquidos. El GLP líquido se almacena y transporta más con mayor facilidad que el gas, ya que ocupa un volumen mucho menor.*

## Licuefacción

El término "licuefacción" se utiliza para referirse al proceso de convertir una sustancia en estado gaseoso en líquido mediante la aplicación de presión y reducción de la temperatura. Es un cambio de estado físico en el que las partículas gaseosas pierden energía y se agrupan en una forma líquida.



Cierre

# Práctica de aprendizaje



5 Evaluar

Unidad 1

1. Observa las siguientes imágenes y concluye que estado de la materia se encuentra en mayor proporción y explica el por qué.



Hand-drawn cartoon character with glasses and a pencil, standing on a set of horizontal lines for writing.

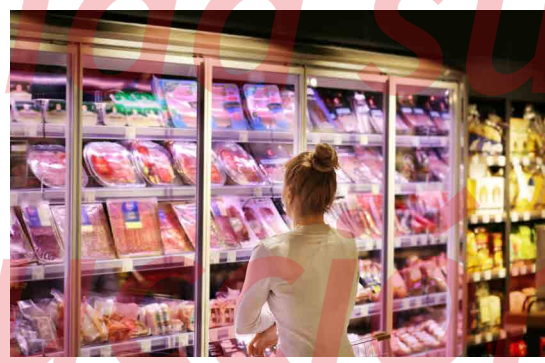
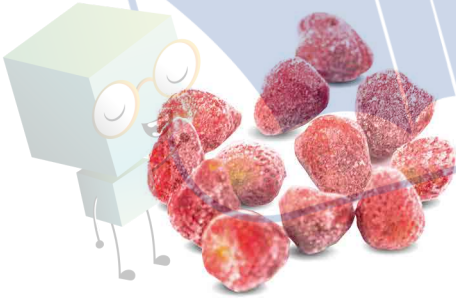
Horizontal lines for writing.



Horizontal lines for writing.

Horizontal lines for writing.

2. Observa a detalle cada imagen e identifica los cambios de estado presentes en ella y escribe por que llegas a esa conclusión.





# Estudio independiente

Responde las siguientes preguntas.

1. ¿Cuáles son los tres estados físicos de la materia y cómo se diferencian?

---

---

---

---

2. Da un ejemplo de cada estado físico de la materia en tu vida cotidiana.

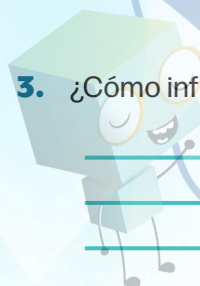
---

---

---

---

3. ¿Cómo influye la disposición de las partículas en las propiedades de cada estado físico?



---

---

---

---

4. ¿Cómo afecta la temperatura a los cambios entre los estados físicos?

*Prohibida su*

5. ¿Cómo se aplican los estados físicos de la materia en la cocina?

*reproducción*

6. ¿Por qué es importante conocer los estados físicos de la materia en la industria?

---



---



---



---

Autoevalúa los aprendizajes de la progresión con la siguiente rúbrica.

Criterios	Nivel Alto (3 pts.)	Nivel Medio (2 pts.)	Nivel Bajo (1 pt.)
<b>Identificación de los estados físicos de la materia</b>	Explica con claridad los estados sólido, líquido y gaseoso, incluyendo cambios de fase y ejemplos de cada uno.	Reconoce los estados físicos básicos de la materia, pero tiene dificultades para describir los cambios entre ellos.	Presenta confusión en la identificación de los estados físicos o en su definición.
<b>Características de los estados físicos de la materia</b>	Describe con precisión las propiedades de cada estado, como volumen, forma y disposición de partículas.	Identifica algunas características generales de los estados físicos, pero necesita mejorar la precisión en su explicación.	No logra diferenciar las propiedades de los estados físicos de la materia.
<b>Aplicación de los estados físicos en situaciones reales</b>	Relaciona de forma correcta los estados físicos de la materia con ejemplos cotidianos y procesos científicos.	Aplica parcialmente el conocimiento sobre los estados físicos en situaciones reales, pero con ejemplos poco claros o incompletos.	No logra aplicar los conceptos de los estados físicos en situaciones prácticas o científicas.

Revisa tu desempeño:

9 puntos - Excelente.

De 6 a 8 puntos - Bien.

De 4 a 5 puntos - Suficiente.

3 puntos - Insuficiente.



**¡Escanéame!**



# La ciencia e ingeniería en acción



## Observación de los cambios de estado utilizando naftalina, hielo y soldadura de estaño

**Propósito.** Identificar los cambios de estado en tres sustancias sólidas cuando son sometidas a diferentes temperaturas.

**Refuerza tus conocimientos.** Para el desarrollo de la actividad “La ciencia e ingeniería en acción”, es necesario recuperar conocimientos previos, investiga en fuentes confiables de información lo siguiente:

a) Estado sólido: \_\_\_\_\_

b) Estado líquido: \_\_\_\_\_

c) Estado gaseoso: \_\_\_\_\_

¿Cuáles son los cambios de estado de la materia?

### Materiales y sustancias.

- Naftalina (sólida)
- Hielo en cubitos
- Soldadura de estaño (en forma de alambre)
- Soporte para tubos de ensayo
- Tubos de ensayo
- Pinzas para tubos de ensayo
- Mechero Bunsen o calentador
- Termómetro
- Caja de Petri
- Espátula

### Manos a la obra:

1. Preparación de las sustancias.
  - Coloca una pequeña cantidad de naftalina en un tubo de ensayo.
  - Llena otro tubo de ensayo con algunos cubitos de hielo.
  - Prepara un tercer tubo de ensayo con una pequeña porción de soldadura de estaño.
2. Observación de los cambios de estado.
  - Observa y registra el estado inicial de cada sustancia.
3. Para la naftalina, coloca el tubo de ensayo en un soporte y caliéntalo con un mechero Bunsen o un calentador.
  - Observa y registra los cambios que ocurren en la naftalina a medida que se calienta.
  - Luego, retira el calor, observa y registra los cambios a medida que se enfría la naftalina.



4. Repite el proceso anterior para el hielo.
  - Calienta el tubo de ensayo con cuidado, observa y registra.
  - Luego, enfría el tubo de ensayo, observa y registra los cambios.
  
5. Para finalizar, toma el tubo de ensayo con la soldadura de estaño y caliéntalo utilizando un mechero Bunsen o un calentador.
  - Observa y registra los cambios.
  - Luego, permite que se enfríe, observa y registra.

### Registro de resultados.

Sustancia	Cambios al calentar	Cambios al enfriar
Naftalina		
Hielo		
Soldadura de estaño		

### Redacta tu conclusión.

---



---



---

Para coevaluar la actividad, pide a uno de los compañeros complete la siguiente lista de cotejo.

Ciencia e ingeniería en acción 3			
Observación de los cambios de estado utilizando naftalina, hielo y soldadura de estaño			
Nombre del estudiante: _____	Fecha: _____		
Nombre del estudiante evaluador: _____	_____		
Indicadores	Sí	No	Puntos
Aplicó las medidas de higiene y seguridad durante el desarrollo de la actividad.			1
Investigó los conocimientos previos antes de realizar la práctica.			2
Registró de forma adecuada cada uno de los resultados obtenidos en cada una de las mediciones.			2
Redactó de forma clara, coherente y adecuada la conclusión.			2
La redacción no tiene faltas de ortografía.			2
Entregó la actividad en la fecha y hora establecida.			1
<b>Total</b>			

# Unión de los elementos químicos



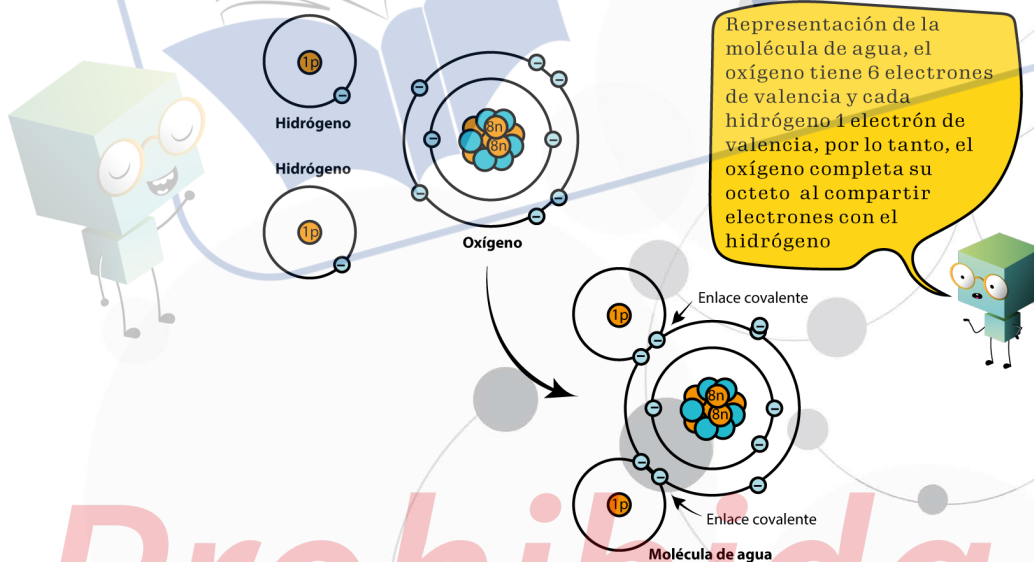
## Apertura

CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7  
M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7

Los enlaces químicos son las fuerzas que mantienen unidos a los átomos en las sustancias químicas. Son fundamentales para la formación de compuestos y moléculas, ya que permiten la estabilidad y la creación de estructuras químicas. Estos enlaces se forman a través de la interacción de los electrones de valencia de los átomos involucrados, ya sea mediante la transferencia de electrones, la compartición de electrones o la interacción de nubes electrónicas.

Un ejemplo común de enlace químico en la vida cotidiana es el enlace covalente presente en el agua ( $H_2O$ ). En una molécula de agua, dos átomos de hidrógeno se enlazan con un átomo de oxígeno a través de enlaces covalentes. En este caso, los átomos de hidrógeno comparten un par de electrones con el átomo de oxígeno, formando una molécula de agua estable. Los enlaces covalentes en el agua son responsables de sus propiedades físicas y químicas únicas, como la capacidad de disolver muchas sustancias, la tensión superficial y su alto punto de ebullición.

## 1 Enganchar



## Desarrollo

## 2 Explorar

### Estructura de Lewis y regla del octeto

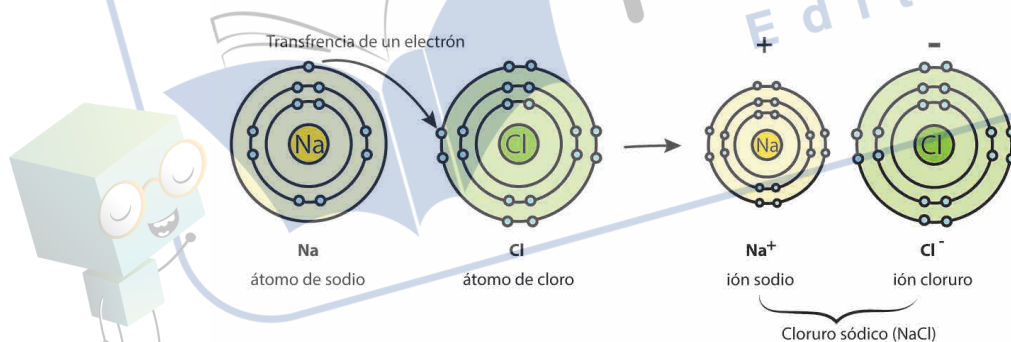
La estructura de Lewis fue propuesta por el químico Gilbert N. Lewis, es una representación gráfica de los electrones de valencia de un átomo por medio de puntos, o cruces, en pares que se colocan alrededor del símbolo del elemento químico. La estructura de Lewis se utiliza para visualizar la formación de enlaces químicos y la distribución de electrones en una molécula. Permite determinar el número de electrones de valencia de un átomo, identificar los enlaces covalentes y mostrar cómo los átomos se unen para formar una molécula.

La regla del octeto establece que los átomos tienden a ganar, perder o compartir electrones para alcanzar una configuración electrónica similar a la de los gases nobles, quedando con ocho electrones en su último nivel de energía. Al adquirir ocho electrones, los átomos completan su capa de valencia y adquieren mayor estabilidad.

## Características de la regla del octeto:

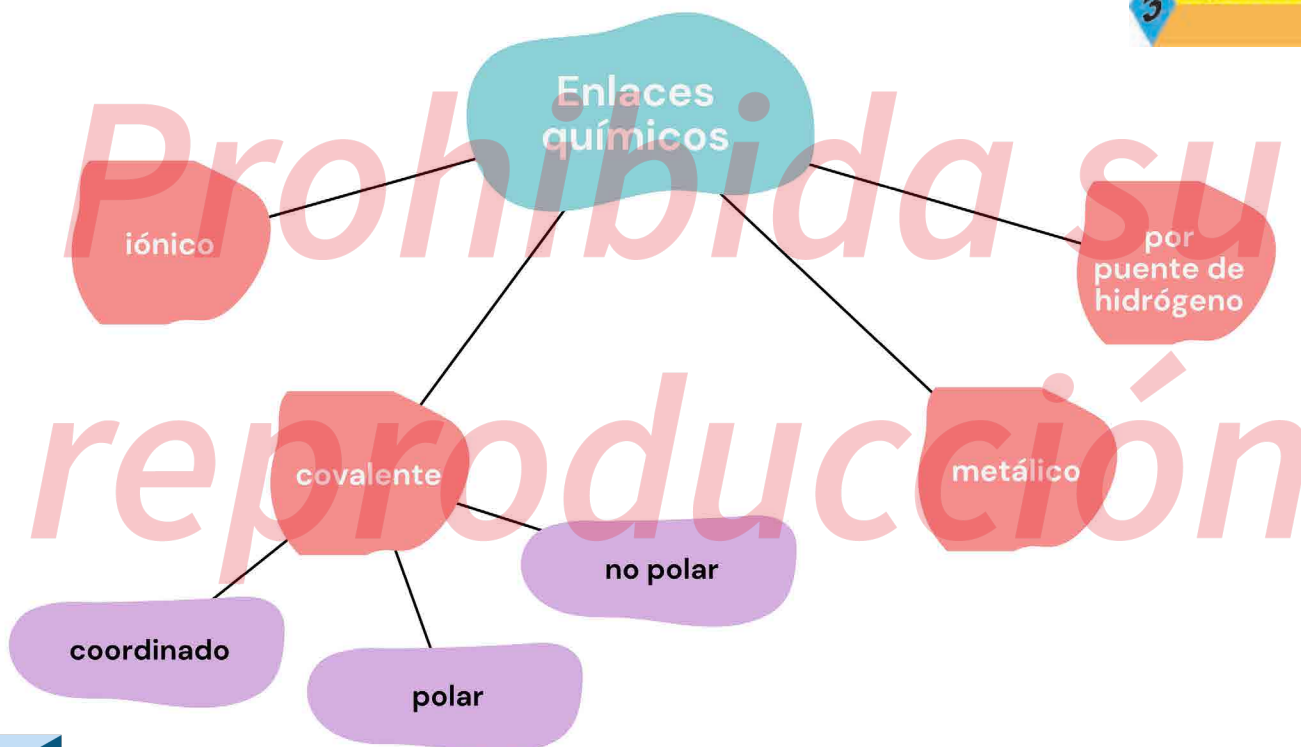
- Se aplica sobre todo a los elementos de los grupos principales de la tabla periódica.
- Los átomos pueden formar enlaces iónicos (ganando o perdiendo electrones) o enlaces covalentes (compartiendo electrones) para lograr la configuración de ocho electrones.
- Los átomos pueden formar más de un enlace para alcanzar el octeto. Por ejemplo, el carbono puede formar cuatro enlaces covalentes para completar su capa de valencia.
- Existen excepciones a la regla del octeto en algunos compuestos, aquellos con átomos ligeros como el hidrógeno, el berilio y el boro.

Para visualizar mejor la estructura de Lewis y regla del octeto, observa el ejemplo del cloruro de sodio (NaCl). En este compuesto, el átomo de sodio (Na) dona un electrón a un átomo de cloro (Cl). Como resultado, se forma el catión sodio ( $\text{Na}^+$ ) y el anión cloruro ( $\text{Cl}^-$ ). Estos iones se atraen electrostáticamente y forman una estructura cristalina sólida de cloruro de sodio, conocido como sal de mesa. El sodio al perder 1 electrón queda con 10 electrones y adquiere una configuración electrónica semejante al neón, por lo tanto, el cloro al ganar un electrón quedará con 18 adquiriendo una configuración electrónica semejante a la del argón.



## Tipos de enlaces químicos

3 Explicar



## Enlace iónico

El enlace iónico es un tipo de enlace químico que se forma entre átomos con una gran diferencia de electronegatividad, por lo general entre un metal y un no metal. En este tipo de enlace, los átomos donan o aceptan electrones para formar iones cargados, conocidos como cationes (carga positiva) y aniones (carga negativa), los cuales se atraen electrostáticamente. El metal le va a transferir electrones al no metal, por lo tanto, el metal tendrá una valencia positiva (+) y el no metal una valencia negativa(-), ya que la valencia positiva indica que pierde electrones y la valencia negativa que gana electrones.

Cuando un elemento **pierde** electrones tiene una valencia  $\oplus$  (metales)

Cuando un elemento **gana** electrones tiene una valencia  $\ominus$  (no metales)

e valencia	valencia
1	+1
2	+2
3	+3
4	+4, -4
5	-3
6	-2
7	-1

Los elementos que tienen uno, dos o tres electrones de valencia, los ceden a otro elemento para que complete su octeto (8 electrones en el último nivel de energía)

Los elementos que tienen cinco, seis o siete electrones de valencia, aceptan electrones para que complete su octeto (8 electrones en el último nivel de energía)

Un elemento puede ceder uno, dos y tres electrones de valencia a un solo elemento, por lo tanto, cuando un elemento cede un electrón se forma un enlace sencillo, cuando un elemento cede dos electrones a otro elemento se forma un enlace doble y cuando un elemento cede tres electrones a otro elemento se forma un enlace triple.

Observa los siguientes ejemplos:

### Bromuro de plata AgBr

Configuración electrónica	Estructura de Lewis	Fórmula desarrollada	Valencias
$_{47}\text{Ag} [\text{}_{36}\text{Kr}]5s^2,4d^9$ $_{35}\text{Br} [\text{}_{18}\text{Ar}]4s^2,3d^{10},4p^5$		$\text{Ag} \text{---} \text{Br}$ ↑ Enlace iónico	Ag +1 Br -1

### Óxido de sodio $\text{Na}_2\text{O}$

Configuración electrónica	Estructura de Lewis	Fórmula desarrollada	Valencias
$_{11}\text{Na} 1s^2,2s^2,2p^6,3s^1$ $_{8}\text{O} 1s^2,2s^2,2p^4$		$\text{Na} \text{---} \text{O} \text{---} \text{Na}$ ↑      ↑ Enlace iónico	Na +1 O -2

## Enlace covalente

Los enlaces covalentes pueden dividirse en varios tipos según la forma en que los electrones son compartidos entre los átomos no metálicos involucrados. A continuación, se presentan los principales tipos de enlaces covalentes:

### Enlace covalente no polar

Un enlace covalente no polar ocurre entre no metales que tienen el mismo valor de electronegatividad, los electrones se comparten de manera igualitaria entre los átomos involucrados. Esto ocurre cuando los átomos tienen electronegatividades muy similares o idénticas, lo que significa que tienen la misma atracción por los electrones compartidos. Como resultado, no se crea una separación significativa de cargas en la molécula y no hay polos positivos o negativos distintos, la compartición de electrones se hace mediante una nube electrostática.

Un ejemplo común de enlace covalente no polar es el enlace entre dos átomos de oxígeno en la molécula de oxígeno ( $O_2$ ). Cada átomo de oxígeno tiene una electronegatividad similar, por lo que los dos átomos comparten de manera igual el par de electrones enlazantes. Como resultado, la molécula de oxígeno no tiene carga negativa y es no polar. Además del oxígeno molecular, otros ejemplos de moléculas con enlaces covalentes no polares incluyen el nitrógeno molecular ( $N_2$ ) y el hidrógeno molecular ( $H_2$ ).

### Hidrógeno $H_2$

Configuración electrónica	Estructura de Lewis	Fórmula desarrollada	Valencias
${}_1H \ 1s^1$		$H - H$ ↑ Enlace covalente no polar	H + 1 H - 1

### Oxígeno $O_2$

Configuración electrónica	Estructura de Lewis	Fórmula desarrollada	Valencias
${}_8O \ 1s^2, 2s^2, 2p^4$		$O = O$ ↑ Enlace covalente no polar	O + 2 O - 2

### Nitrógeno $N_2$

Configuración electrónica	Estructura de Lewis	Fórmula desarrollada	Valencias
${}_7N \ 1s^2, 2s^2, 2p^3$		$N \equiv N$ ↑ Enlace covalente no polar	N + 3 N - 3

## Enlace covalente polar

El enlace covalente polar ocurre entre no metales con diferente valor de electronegatividad, es un tipo de enlace químico en el cual los electrones son compartidos entre dos átomos, pero de manera desigual debido a las diferencias en sus electronegatividades (la electronegatividad es la capacidad de un átomo para atraer hacia sí los electrones en un enlace químico). Cuando dos átomos con electronegatividades diferentes forman un enlace covalente, el átomo más electronegativo atrae con mayor fuerza los electrones compartidos, lo que crea una separación de cargas en la molécula.

Observa las siguientes estructuras.

### Ácido fosfórico $H_3P$

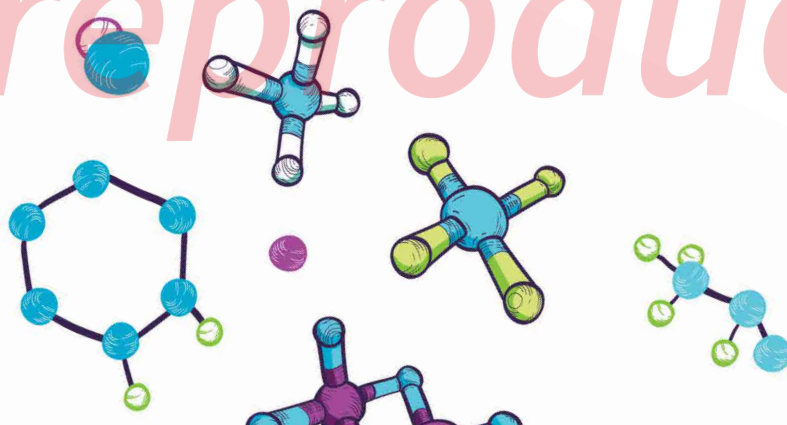
Configuración electrónica	Estructura de Lewis	Fórmula desarrollada	Valencias
${}_1H \ 1s^1$ ${}_{15}P \ 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^3$		$H-P-H$ <small>Enlace covalente polar</small>	$H + 1$ $P - 3$

### Dióxido de carbono $CO_2$

Configuración electrónica	Estructura de Lewis	Fórmula desarrollada	Valencias
${}_6C \ 1s^2, 2s^2, 2p^2$ ${}_8O \ 1s^2, 2s^2, 2p^4$		$O=C=O$ <small>Enlace covalente polar</small>	$C + 4$ $O - 2$

### Amoniaco $NH_3$

Configuración electrónica	Estructura de Lewis	Fórmula desarrollada	Valencias
${}_7N \ 1s^2, 2s^2, 2p^3$ ${}_1H \ 1s^1$		$H-N-H$ <small>Enlace covalente polar</small>	$H + 1$ $N - 3$

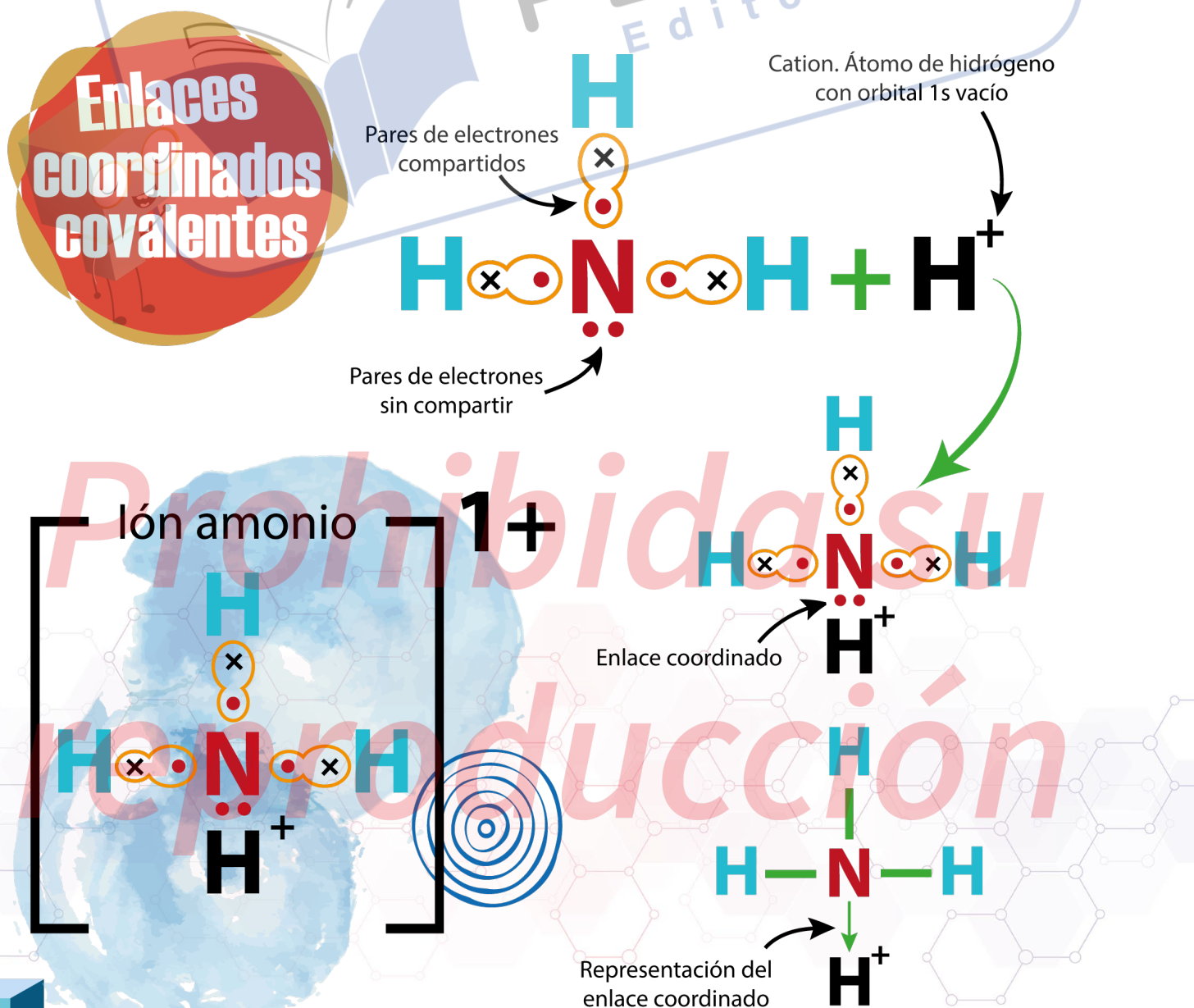


## Enlace covalente coordinado

El enlace covalente coordinado, también conocido como enlace dativo o enlace de coordinación, es un tipo de enlace covalente en el cual ambos electrones del par compartido provienen de un solo átomo. En este caso, un átomo dona el par de electrones (electrón donante o base de Lewis) y otro átomo acepta esos electrones compartidos (electrón aceptor o ácido de Lewis).

El funcionamiento del enlace covalente coordinado implica la formación de un enlace entre el átomo donante y el átomo aceptor mediante la compartición de esos electrones. Esto permite que ambos átomos completen su configuración electrónica y alcancen mayor estabilidad.

Un ejemplo común de enlace covalente coordinado es la formación del ion amonio ( $\text{NH}_4^+$ ) a partir de un catión hidrógeno ( $\text{H}^+$ ) y un par de electrones no enlazantes del átomo de nitrógeno (N). El ion amonio se forma cuando el átomo de nitrógeno dona uno de sus pares de electrones no enlazantes al catión hidrógeno. El átomo de nitrógeno actúa como donador y el catión hidrógeno actúa como aceptor en este enlace covalente coordinado. La fórmula química del ion amonio es  $\text{NH}_4^+$ .



## Enlace metálico

El enlace metálico es un tipo de enlace químico que se encuentra en los metales. En este tipo de enlace, los átomos metálicos comparten sus electrones de valencia en una «nube» electrónica que se extiende por todo el cristal metálico. A diferencia de los enlaces covalentes, donde los electrones se comparten entre pares de átomos específicos, en el enlace metálico los electrones son delocalizados y pueden moverse con libertad a través de la estructura metálica.

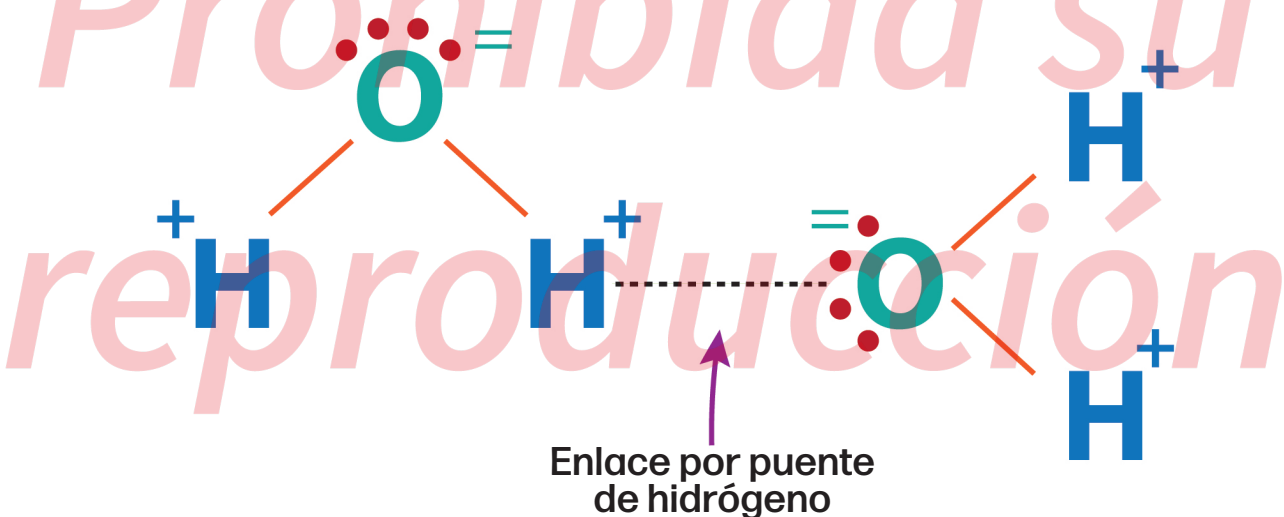
Un ejemplo común de enlace metálico es el cobre (Cu). En el cobre, los átomos de cobre se empaquetan muy cerca uno del otro y comparten electrones en una nube electrónica. Esta nube electrónica del cobre es móvil y puede desplazarse en toda la estructura metálica. Debido a esta movilidad de los electrones, el cobre es un excelente conductor eléctrico y térmico. Además, el cobre es maleable y puede ser moldeado con facilidad en alambres y láminas delgadas debido a la capacidad de las capas de átomos de deslizarse unos sobre otros sin romperse. También se presenta en la formación de aleaciones de metales, como el bronce, las amalgamas, etc., es muy resistente.

## Enlace por puente de hidrógeno

El enlace por puente de hidrógeno se forma entre un átomo de hidrógeno parcialmente positivo y un átomo electronegativo parcialmente negativo de otra molécula, creando una fuerza de atracción electrostática que puede afectar las propiedades y comportamientos de las sustancias.

En una molécula que contiene un átomo de hidrógeno se une a un átomo más electronegativo, como oxígeno (O), nitrógeno (N) o flúor (F), adquiriendo una carga parcial positiva debido a la atracción de los electrones hacia el átomo más electronegativo. Esta carga parcial positiva del hidrógeno se une electrostáticamente al átomo electronegativo (donante de enlace de hidrógeno) de otra molécula que tiene una carga parcial negativa.

El enlace por puente de hidrógeno es responsable de muchas propiedades y comportamientos notables en la naturaleza. Por ejemplo, es crucial en la estabilidad y estructura del ADN y el ARN, así como en la formación de la estructura secundaria de proteínas. Además, el enlace por puente de hidrógeno contribuye a la alta capacidad calorífica y al elevado punto de ebullición del agua, así como a la solubilidad de compuestos polares en agua.



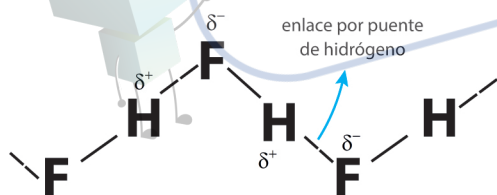
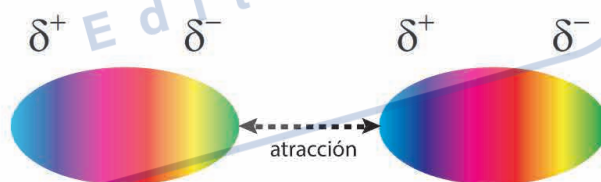
## Fuerzas intermoleculares

Se le llaman fuerzas intermoleculares porque hacen que las moléculas no se dispersen, a diferencia de los enlaces químicos que mantienen unidos a los átomos de una molécula, las fuerzas intermoleculares mantienen unidas las moléculas de un mismo compuesto, como se mencionó antes en una pequeña cantidad de masa están presentes millones de moléculas de acuerdo al concepto de mol y todas esas moléculas se mantienen unidas a través de estas atracciones de naturaleza electrostática. Las fuerzas intermoleculares ejercen más influencia en los líquidos y los sólidos y determinan las propiedades macroscópicas de la materia como son punto de fusión y punto de ebullición.

Las fuerzas intermoleculares son más débiles que los enlaces químicos, y se requiere más energía para cambiar de estado de agregación que para romper los enlaces entre los átomos de los elementos que forman los compuestos.

Existen tres tipos de fuerzas intermoleculares; interacciones dipolo-dipolo, enlace por puente de hidrógeno y fuerzas de Van der Waals, a continuación, se describen cada una de ellas.

**Interacción dipolo-dipolo:** se presenta entre moléculas polares cuando el extremo positivo de una molécula es atraído por el extremo negativo de la otra molécula.



Un tipo de atracción dipolo-dipolo es el **enlace por puente de hidrógeno** se presenta en todas las moléculas que contienen hidrógeno, donde se forma una atracción electrostática entre los átomos de hidrógeno con el elemento no metálico de la molécula que se encuentra junto a él.

Cuando el hidrógeno está enlazado al flúor, oxígeno y nitrógeno, por ser menos electronegativo que estos elementos, tiende a ceder su electrón de valencia y obtener una carga positiva parcial generando atracciones electrostáticas con las moléculas vecinas de forma dipolo-dipolo.



Cuando las moléculas son no polares, es decir se encuentran con carga total neutra, el movimiento de los electrones hace que por momentos se induzca un momento dipolar, es decir, en pequeños instantes la molécula genera una carga parcial positiva o negativa, si la molécula que se encuentran junto a ella tiene el mismo comportamiento, habrá fuerzas de atracción o repulsión por pequeños instantes, a este fenómeno se le conoce como **fuerzas de Van der Waals**.



Cierre



# Práctica de aprendizaje



Para reforzar los conocimientos que has adquirido con el desarrollo del tema “Unión química de elementos químicos”, completa los siguientes enunciados agregando la letra del concepto que se encuentra en el cuadro y de sentido a la definición.

- |              |                       |                             |                         |
|--------------|-----------------------|-----------------------------|-------------------------|
| a) covalente | b) covalente no polar | c) fuerzas intermoleculares | d) covalente coordinado |
| e) iónico    | f) metálico           | g) puente de hidrógeno      | h) covalente polar      |

- El enlace \_\_\_\_\_ se forma entre dos átomos que comparten electrones.
- En el enlace \_\_\_\_\_, los electrones son transferidos de un átomo a otro.
- En un enlace \_\_\_\_\_, los electrones son compartidos de manera desigual debido a la diferencia en la electronegatividad de los átomos.
- En un enlace \_\_\_\_\_, los electrones son compartidos de manera igual entre los átomos participantes.
- El enlace \_\_\_\_\_ se forma cuando un átomo dona un par de electrones a otro átomo.
- El enlace \_\_\_\_\_ se encuentra en metales, donde los electrones se deslocalizan y forman una “nube” de electrones.
- Las \_\_\_\_\_ son fuerzas de atracción entre moléculas.
- El \_\_\_\_\_ es una fuerza intermolecular muy fuerte que se forma entre una molécula de hidrógeno y un átomo electronegativo.

Prohibida su reproducción



# Práctica de aprendizaje



Completa la siguiente tabla con lo que se solicita, guíate del ejemplo.

Compuesto	Estructura de Lewis	Fórmula desarrollada y tipo de enlace	Valencias o números de oxidación
HF Ácido fluorhídrico			H +1 F -1
 H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> Ácido fosfórico			
KOH Hidróxido de potasio			
CaCl <sub>2</sub> Cloruro de calcio			



# Estudio independiente

Responde las siguientes preguntas.

1. ¿Cuál es la diferencia entre un enlace iónico y un enlace covalente?

---

---

2. Da un ejemplo de un compuesto con enlace metálico y explica su importancia

---

---

3. ¿Cómo afecta el tipo de enlace químico a la solubilidad de un compuesto?

---

---

4. ¿Por qué los metales son buenos conductores de electricidad?

---

---

5. ¿Cómo influyen los enlaces químicos en la fabricación de materiales resistentes?

---

---

6. Menciona un uso práctico de los enlaces químicos en la industria farmacéutica.

---

---

Autoevalúa los aprendizajes de la progresión con la siguiente rúbrica.

Criterios	Nivel Alto (3 pts.)	Nivel Medio (2 pts.)	Nivel Bajo (1 pt.)
<b>Comprensión de los tipos de enlaces químicos</b>	Explica con claridad los enlaces iónico, covalente y metálico, incluyendo ejemplos y características de cada uno.	Identifica los principales tipos de enlaces químicos, pero tiene dificultades para diferenciar sus características y ejemplos.	Presenta confusión sobre los tipos de enlaces químicos y su importancia en la formación de compuestos.
<b>Propiedades de los compuestos según el tipo de enlace</b>	Describe con precisión cómo los enlaces afectan las propiedades de los compuestos, como solubilidad, conductividad y dureza.	Reconoce algunas propiedades de los compuestos según su tipo de enlace, pero tiene dificultades para explicarlas con claridad.	No logra relacionar los tipos de enlace con las propiedades de los compuestos.
<b>Aplicación de los enlaces químicos en situaciones reales</b>	Relaciona de forma correcta los tipos de enlace químico con su aplicación en la industria, la tecnología y la vida cotidiana.	Aplica parcialmente el conocimiento de los enlaces químicos en situaciones reales, pero con ejemplos poco precisos.	No logra identificar cómo los enlaces químicos influyen en aplicaciones prácticas o científicas.

Revisa tu desempeño:

9 puntos - Excelente.

De 6 a 8 puntos - Bien.

De 4 a 5 puntos - Suficiente.

3 puntos - Insuficiente.



# Práctica socioemocional

## La persona que admiro: identificar características admirables en los demás

¿A quién admiras? ¿Quién es tu ídolo? ¿Cómo quién te gustaría ser? ¿Cuáles son las virtudes o comportamientos que admiras de esta persona? Muchas veces te puede costar definir con exactitud lo que quieres ser y cuáles son tus metas. Una forma de hacerlo es analizar los logros de otras personas, ya que éstos te pueden ayudar a definir los propios y motivarte a trabajar en ellos. De esto trata esta práctica.



“Sé el cambio que quieres ver en el mundo” Gandhi

a) Piensa en una persona que te inspire y admires. Escribe su nombre.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

b) Responde las siguientes preguntas.

1. ¿Cuáles son las cualidades que admiras?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. ¿Cómo se relaciona con otras personas?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. ¿Cuál es su actitud ante la vida?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. ¿Cuáles son las cualidades que te gustaría tener de la persona que admiras?, ¿por qué?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Prohibida su reproducción



- a) El uso de múltiples dispositivos que utilizan pilas o baterías hace que en muchas ocasiones no se tenga claro que hacer con ellas cuando su vida útil finaliza. Lee con atención el siguiente texto que es un extracto de programa que sigue el gobierno del Estado de Morelos para el manejo de residuos peligrosos, publicado en su sitio web.

## Pilas

Las pilas son consideradas residuos peligrosos al término de su vida útil. Debido a los materiales que contienen, al mezclarse con la basura doméstica y al integrarse al medio ocasionan graves daños a la salud y al medio ambiente ya que, con el tiempo al llegar a los rellenos sanitarios, basureros, tiraderos o cuerpos de agua pierden las carcasas y sufren de corrosión debido al clima y a los procesos de fermentación de la basura, con lo que sus compuestos tóxicos se filtran al suelo contaminando así el suelo y el agua. Muchas veces las pilas y baterías terminan siendo quemadas en estos basureros, lo que aumenta la contaminación por la generación de sustancias muy peligrosas y cancerígenas, como son las dioxinas y furanos. (PROY-NMX-AA-104-SCFI-2006).

En México se estima que, en los últimos siete años, se han generado un promedio anual de 36 mil toneladas de pilas y baterías; es decir, aproximadamente el 0.12 por ciento del total de los residuos municipales generados en nuestro país, lo cual equivale a 10 pilas/habitante/año o aproximadamente 400 gramos/habitante/año de los que el 30 por ciento corresponden a materiales tóxicos. (PROY-NMX-AA-104-SCFI-2006).

*Texto recuperado de:* <https://sustentable.morelos.gob.mx/rs/pilas>

- b) Escribe una propuesta de como se podría realizar el manejo de las pilas en tu comunidad conociendo lo que pueden ocasionar a la salud y medio ambiente.

---



---



---



---



---



---



---



---

*Prohibida su reproducción*

# 1ra Evaluación de unidad de aprendizaje

Subraya la respuesta correcta

1. Relaciona las siguientes columnas referentes a los números cuánticos.

Número cuántico	Definición	Símbolo
1. Número cuántico principal	A. Representa la orientación espacial de los orbitales contenidos en los subniveles energéticos.	a. s
2. Número cuántico secundario	B. Expresa el campo eléctrico generado por el electrón al girar sobre su propio eje.	b. n
3. Número cuántico magnético	C. Determina la energía asociada con el movimiento del electrón alrededor del núcleo.	c. l
4. Número cuántico de spin	D. Expresa la energía de los niveles dentro del átomo.	d. m

- a) 1Dc, 2Cb, 3Aa, 4Bd
- b) 1Cc, 2Db, 3Ad, 4Ba
- c) 1Db, 2Cc, 3Ad, 4Ba
- d) 1Cb, 2Dc, 3Aa, 4Bd

2. Relaciona las siguientes columnas de las partículas subatómicas.

Partícula subatómica	Símbolo	Carga eléctrica
I. Electrón	A. $p^+$	a. Cero
II. Neutrón	B. $e^-$	b. Positiva
III. Protón	C. $n^0$	c. Negativa

- a) IAc, IIBa, IIICbd
- b) ICc, IIBa, IIIAb
- c) IBA, IICb, IIIAb
- d) IBC, IICa, IIIAb

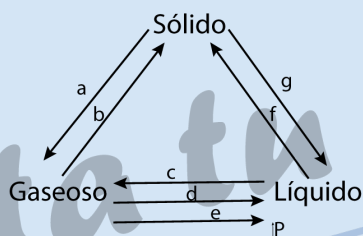
3. Relaciona las siguientes columnas de los conceptos de la configuración electrónica.

Concepto	Principio
I. En un orbital puede haber hasta dos electrones de un spin opuesto.	a. Regla de Auf-Bau
II. Cada nuevo electrón añadido a un átomo entrará en el orbital disponible de mínima energía.	b. Máxima multiplicidad de Hund
III. Dentro de un subnivel, los primeros electrones ocupan orbitales separados y tienen spines paralelos.	c. Exclusión de Pauli

- a) Ib, IIc, IIIa
- b) Ic, IIa, IIIb
- c) Ib, IIa, IIIc
- d) Ic, IIb, IIIa

4. Relaciona los cambios de estado de agregación con la imagen que aparece a la derecha.

1. Solidificación
2. Sublimación
3. Evaporación
4. Fusión
5. Licuefacción
6. Condensación
7. Deposición



- a) 1g, 2a, 3c, 4f, 5e, 6d, 7a
- b) 1b, 2g, 3c, 4f, 5d, 6d, 7a
- c) 1g, 2b, 3d, 4f, 5e, 6c, 7a
- d) 1g, 2b, 3c, 4f, 5e, 6d, 7a

5. Es la configuración electrónica del Cloro donde Z= 17

- a)  $[_{10}\text{Ne}] 3s^2 3p^7$
- b)  $[_{10}\text{Ne}] 3s^1 3p^6$
- c)  $[_{10}\text{Ne}] 3s^2 3p^5$
- d)  $[_{10}\text{Ne}] 3s^2 3p^6$

6. Es la configuración electrónica del Sodio donde Z= 11

- a)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^4$
- b)  $1s^2 2s^2 2p^{11}$
- c)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
- d)  $1s^2 2s^2 3p^{11}$

7. Elige la opción que relaciona los conceptos de la tabla periódica.

Concepto	Definición
1. Grupo	a) Son conjuntos de elementos con características similares.
2. Familia	b) Son líneas horizontales que comienzan con un metal activo y termina con un gas noble.
3. Periodo	c) Son conjuntos de elementos con terminación en la configuración electrónica en el subnivel f.
4. Elemento representativo	d) Son conjuntos de elementos que tienen configuración electrónica externa semejante.
5. Elemento de transición	e) Son conjuntos de elementos con terminación en la configuración electrónica en los subniveles S y P
6. Elemento de transición interna	f) Son conjuntos de elementos con terminación en la configuración electrónica en el subnivel d.

- a) 1a, 2d, 3b, 4e, 5c, 6f
- b) 1d, 2a, 3e, 4b, 5c, 6f
- c) 1a, 2b, 3d, 4e, 5f, 6c
- d) 1d, 2a, 3b, 4e, 5f, 6c

8. Relaciona ambas columnas de los tipos de enlaces químicos

Concepto	Definición
1. Este tipo de enlace se efectúa cuando un átomo no metálico comparte un par de electrones con otro átomo, pero el segundo los acomoda en un orbital vacía. Se dice entonces ambos átomos se coordinan para completar su octeto.	a) Metálico
2. Este tipo de enlace se efectúa entre metales y no metales por transferencia de electrones del átomo metálico al más electronegativo (el no metálico).	b) Iónico
3. Es el enlace en donde dos átomos de un mismo elemento no metálico se unen para formar una molécula verdadera sin carga eléctrica y simétrica; se presenta en moléculas diatómicas.	c) covalente coordinado
4. Este enlace se presenta en los metales y aleaciones al constituir cristales metálicos.	d) covalente no polar

- a) 1c, 2b, 3d, 4a
- b) 1c, 2d, 3b, 4a
- c) 1b, 2c, 3d, 4a
- d) 1d, 2b, 3c, 4a

# La materia y sus interacciones

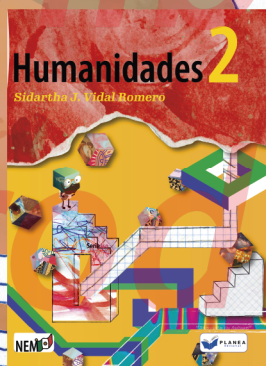
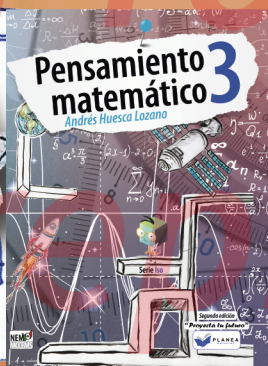
La Editorial Planea tiene como misión crear materiales didácticos de calidad, con los contenidos adecuados para impactar positivamente en la formación de los estudiantes, desarrollando sus conocimientos, habilidades y actitudes, que los transformen en jóvenes capaces de comprender su entorno e influir en él, aprender de manera autónoma a largo de su vida, ser consciente de sus destrezas para resolver problemas y aceptar retos que lo ayuden a alcanzar su metas, ser sensibles al arte y sus expresiones, asimismo activar la participación ciudadana que reafirme su conciencia cívica y ética, fomentando una actitud respetuosa a la interculturalidad, diversidad de creencias, valores e ideas, asumiendo un pensamiento crítico que ayude al desarrollo sustentable de su comunidad.

El libro de **La materia y sus interacciones**, está desarrollado bajo los Principios de la Nueva Escuela Mexicana, teniendo como eje rector el Nuevo Modelo Educativo de la Educación Media Superior y el programa de estudio por progresiones, el cual propone los siguientes objetivos:

- Comprender qué es la materia y concebir sus interacciones para explicar muchas observaciones y fenómenos que experimentan en la vida diaria.
- Comprender que la conservación de la energía es un principio que se utiliza en todas las disciplinas científicas y en la tecnología, ya que aplica a todos los fenómenos naturales, experimentales y tecnológicos.
- Valorar el papel que juegan los ecosistemas y los sistemas biológicos de la tierra, a través de la comprensión de las interacciones de sus componentes.
- Identificar que toda la materia en los ecosistemas circula entre organismos vivos y no vivos, y que todos requieren de un flujo continuo de energía.

En la Editorial Planea tenemos un compromiso por desarrollar materiales que cumplan con las expectativas de las comunidades educativas.

## Titulos relacionados



ISBN 978-607-5902-43-2



9786075902432



Serie Iso



771-159-1900



[www.editorialplanea.com.mx](http://www.editorialplanea.com.mx)