



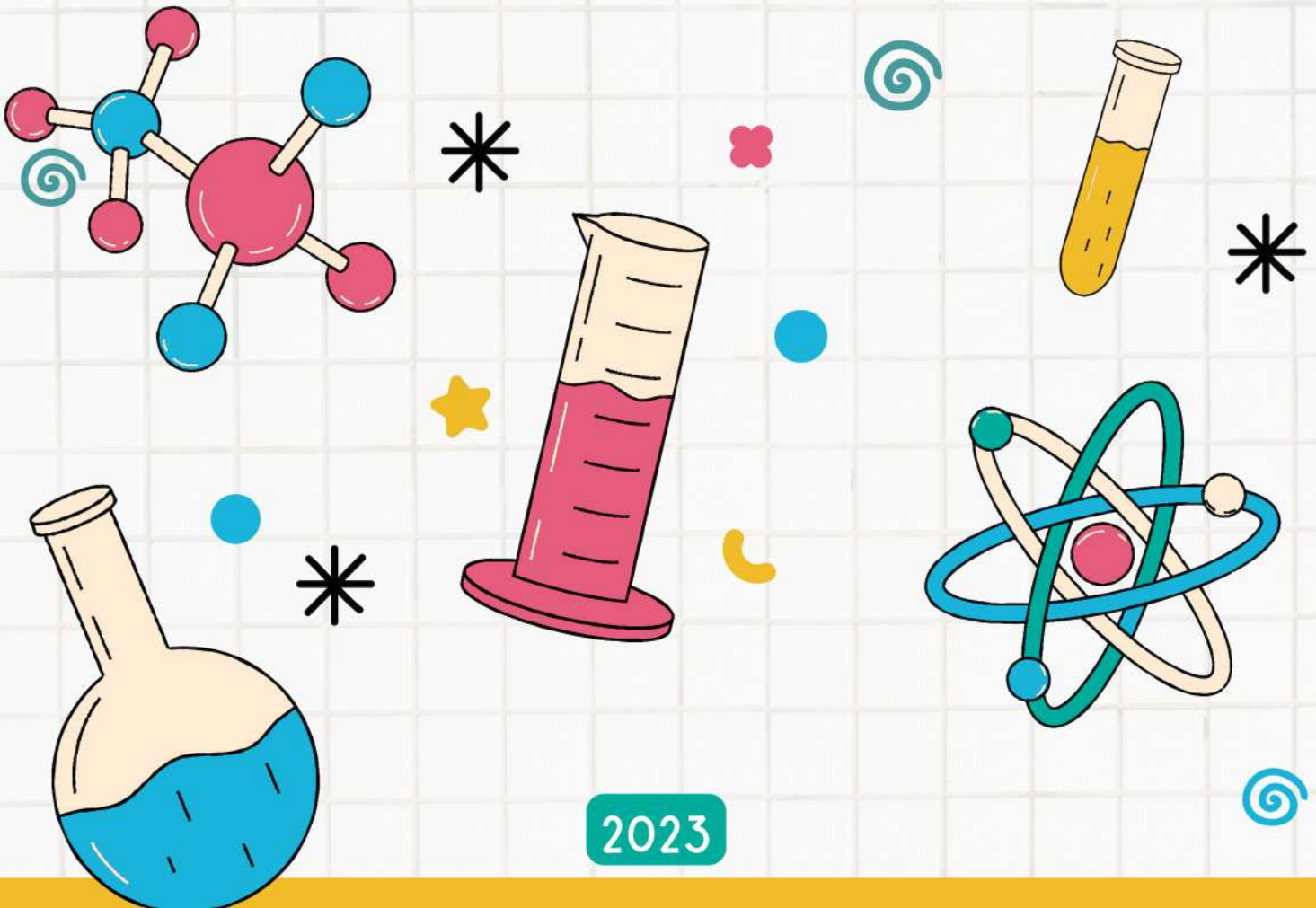
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO  
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
PLANTEL ORIENTE



# CUADERNO DE TRABAJO

## Química I

Elaborado por:  
Profra. Paulina Itzel López Rivera



2023

# ÍNDICE

	<b>PÁGINA</b>
<b>PRESENTACIÓN.....</b>	2
<b>JUSTIFICACIÓN.....</b>	3
<b>GUÍA PARA SU USO.....</b>	4
<b>ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE.....</b>	5
<b>Unidad 1. Agua, sustancia indispensable para la vida</b>	
Propósitos.....	7
1. Propiedades generales del agua y naturaleza corpuscular de la materia.....	8
2. La capacidad disolvente del agua y las mezclas.....	15
3. El agua como compuesto.....	32
4. La relación de la estructura del agua y sus funciones en la naturaleza.....	45
ACTIVIDAD DE AUTOEVALUACIÓN.....	50
VALORACIÓN DEL PROFESOR DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.....	54
<b>Unidad 2. Oxígeno, sustancia activa del aire</b>	
Propósitos.....	56
1. Componentes del aire y algunas de sus propiedades.....	57
2. Compuestos del oxígeno y su clasificación de los elementos.....	67
3. Enlace Químico. Clasificación y propiedades relacionadas.....	77
EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN.....	89
VALORACIÓN DEL PROFESOR DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.....	93
<b>FUENTES CONSULTADAS.....</b>	95

## **PRESENTACIÓN**

Este Cuaderno de Trabajo fue desarrollado con el fin de atender los aprendizajes correspondientes al Curso de Química I indicados en el Programa de la Asignatura del Colegio de Ciencias y Humanidades (2016).

Ya que la resolución de problemas es una de las características fundamentales del trabajo científico, es necesario que las estrategias didácticas utilizadas para abordar estos aprendizajes estén orientadas a promover niveles de indagación que comprometan el razonamiento de los estudiantes. Esta circunstancia se verá favorecida cuando los estudiantes se enfrenten a problemas reales y relevantes para su vida (CAB, 2012). En este sentido, es importante crear materiales didácticos que faciliten a los alumnos el alcanzar los aprendizajes propuestos en el Programa de Estudios de la Asignatura.

Finalmente, puesto que la divulgación y difusión de este tipo de materiales es importante, no solamente para profesores de recién ingreso, quienes se enfrentan a la implementación del Modelo Educativo, sino también para los profesores de más experiencia, a manera de enriquecimiento y actualización disciplinaria.

## JUSTIFICACIÓN

Este Cuaderno de Trabajo se considera **PERTINENTE** puesto que su desarrollo permite apoyar una de las líneas de acción prioritarias del Colegio de Ciencias y Humanidades, la cual se enmarca en uno de los puntos del Proyecto de Desarrollo Institucional (2022 – 2023) del Dr. Benjamín Barajas; además busca ser útil la formación de los alumnos y contribuir a la consolidación del *Aprender a Aprender, Aprender a Hacer y Aprender a Ser* a través del apoyo a los propósitos y aprendizajes que se enmarcan en el Programa de Química I.

Por otro lado, su **CALIDAD** radica en que será desarrollado de acuerdo a las definiciones institucionales, tomando en cuenta la estructura requerida en el Protocolo de Equivalencias (2020) en el que se utilizarán fuentes de información pertinentes y se abordarán conceptos y temas vigentes. Además, se tomarán en consideración los propósitos, contenidos y aprendizajes que conforman el programa, con el fin de generar un cuaderno de trabajo útil y con una estructura adecuada para los estudiantes de bachillerato del Colegio.

Finalmente, la **TRASCENDENCIA** de este proyecto se encuentra al constituirse como un material de apoyo para el proceso de enseñanza-aprendizaje para la comunidad del Colegio, al representar una opción que permita apoyar diferentes aprendizajes del programa vigente de la asignatura, el cual buscará contar con elementos de originalidad y creatividad, al tratar los aprendizajes del programa de forma tal que se tenga en cuenta el Modelo Educativo del Colegio.

## GUÍA PARA SU USO

Este cuaderno de trabajo ha sido concebido como un apoyo para los estudiantes del CCH Oriente que cursen la asignatura de Química I, de forma que tengan la oportunidad de realizar diversos ejercicios que les permitan abordar las dos unidades del Programa de la Asignatura.

A lo largo de este cuaderno hay diferentes actividades y problemas dosificados por su grado de complejidad y estructurados por medio de **estrategias de enseñanza-aprendizaje**, los cuales pueden ser resueltos por los estudiantes con orientación del profesor.

Cada unidad está dividida en diferentes temáticas de acuerdo con el Programa de Química I, las cuales incluyen los diferentes aprendizajes que se indican. Para abordarlos, se encontraran algunas lecturas o actividades de investigación, junto con diferentes actividades como preguntas abiertas, crucigramas, sopas de letras, esquemas para completar, líneas del tiempo, redacción de ensayos, construcción de mapas mentales y conceptuales, entre otros. En cada actividad se incluye también el espacio necesario para responder. Además, se incluyen alternativas para el tratamiento de cada uno de los temas, tales como son los recursos digitales a los que podrán acceder a través de los QR que se encuentran en cada sección.

Al terminar cada unidad también se encuentra una sección de autoevaluación en la que el estudiante podrá resolver diferentes ejercicios para poner a prueba los conocimientos adquiridos. Por otro lado, si el profesor decide utilizar este cuaderno como parte del curso para apoyar sus propias estrategias, y por lo tanto requiere evaluar, se sugiere que se realice de la siguiente manera:

La *evaluación diagnóstica* podrá observarse cuando el alumno manifieste en forma de dudas, propuestas o precisiones, la incertidumbre que le cause el desarrollo de los ejercicios de introducción en cada unidad. Por otro lado, las actividades realizadas en el cuaderno de trabajo por el alumno deberán considerarse como una *evaluación formativa*.

La **valoración** que el Profesor haga sobre los resultados obtenidos al usar este Cuaderno de trabajo permitirá adecuar la estructura de éste, y así optimizarlo.

## ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

El Modelo Educativo del Colegio plantea como una de sus metas el lograr para los alumnos experiencias de aprendizaje útiles para su desarrollo autónomo; por lo que es necesario que el trabajo que se desarrolle en el aula o laboratorio privilegie la participación y la actividad de los alumnos mediante procedimientos de trabajo intelectual (acopio, organización y uso de la información; ejercicios, resolución de problemas, experimentación, observación sistemática, investigación en fuentes documentales, elaboración de proyectos, entre otros), los cuales son indicativos de la cultura básica en este nivel educativo (Camacho, 2015).

De acuerdo con lo que se desglosa en los puntos anteriores, en el Colegio se promueve un modelo de docencia que tiene en perspectiva desarrollar formas de trabajo participativas y productivas con los alumnos, privilegiando habilidades para saber informarse, estudiar y aprender, incorporando así necesariamente las estrategias de aprender a aprender, que conducen al crecimiento autónomo de su condición de estudiante y sujeto social (Camacho, 2015). Por lo tanto, la creación de este Cuaderno de Trabajo contempla que los aprendizajes abordados se desarrollen de forme que apoyen el *Aprender a aprender, Aprender a hacer y Aprender a ser*.

La concepción de aprendizaje que se adopta según del Modelo Educativo del Colegio, es la de un proceso de construcción dinámico, en la cual los estudiantes parten de conocimientos previos; por ello, se privilegia la formación más que la acumulación de conocimientos. Esta postura es transformadora y considera que el conocimiento no es una simple adquisición de información, sino un proceso reflexivo para que lo aprendido pueda ser utilizado de manera flexible dentro y fuera del salón de clase.

Bajo esta perspectiva, se asume que, ante la amplitud de los conocimientos disciplinarios, los estudiantes se enfoquen en la profundidad que otorga el manejo de los conceptos centrales de las disciplinas. Se prefiere la profundidad en el acercamiento a un tema o proceso, a la amplitud de diversos campos informativos (CEAPEM, 2012). Por ello, más que enfocarse en una descripción amplia de conceptos, este Cuaderno de Trabajo busca privilegiar procesos como la indagación, resolución de ejercicios y problemas, para la posterior reflexión sobre la utilidad de los mismos. De esta manera, y atendiendo la importancia del *Aprender a aprender*, es importante que el alumno desarrolle la capacidad

de saber cómo aprendió y finalmente que adquiriera la capacidad de adquirir nuevos conocimientos.

En el caso de la Asignatura de Química como parte del Área de Ciencia Experimentales, se busca de manera particular contribuir a la construcción de una cultura científica básica del estudiante promoviendo aprendizajes que propicien el desarrollo de un pensamiento flexible y crítico, de mayor madurez intelectual que lo lleven a (CAB, 2012):

- comprender fenómenos naturales que ocurren en su entorno o en su propio organismo
- elaborar explicaciones racionales de estos fenómenos
- valorar el desarrollo tecnológico y su uso en la vida diaria
- comprender y evaluar el impacto ambiental derivado de las relaciones hombre, ciencia, tecnología y naturaleza
- valorar la importancia de manejar responsablemente los residuos
- comprender y discriminar la información que diariamente se presenta con pretensiones científicas

Donde, de forma particular, el programa de Química I aborda conceptos esenciales de la disciplina, como el de sustancia y mezcla, la relación composición-estructura-propiedades; a partir de las dos unidades que lo conforman.

Finalmente, se busca que el Cuaderno de Trabajo realizado, contribuya al Enfoque de la Asignatura, en la cual los estudiantes adopten la perspectiva científica como una forma de conocer, con sus alcances y limitaciones, y conciban a la ciencia como una actividad humana, creativa y transformadora tanto del mundo natural como del mundo social; que contribuye al desarrollo de tecnologías para mejorar la calidad de vida y al manejo adecuado de los recursos naturales, de manera que se consiga la alfabetización “tecnocientífica” que demanda el mundo contemporáneo (CCH, 2016).

# QUÍMICA I

## UNIDAD 1: AGUA, SUSTANCIA INDISPENSABLE PARA LA VIDA

### Propósito General

Al finalizar la unidad, el alumno:

Comprenderá las propiedades físicas y químicas del agua que la hacen un compuesto indispensable para la vida, relacionará esas propiedades con su estructura y composición, con los modelos que las explican, para valorar su uso y asumir una actitud responsable y crítica frente al potencial agotamiento del agua disponible, a través del trabajo individual, cooperativo y colaborativo de indagación experimental y documental.

### Propósitos Específicos

Al finalizar la unidad, el alumno:

- Comprenderá los conceptos de elemento, compuesto, mezcla, reacción química, enlace y estructura de la materia, a través del estudio de las propiedades del agua, para explicar la importancia del agua en la naturaleza y entender en un primer acercamiento las transformaciones químicas con base en el modelo atómico de Dalton.
- Comprenderá la naturaleza corpuscular de la materia, al interpretar algunas propiedades del agua para entender cómo se establecen las relaciones entre las observaciones en el ámbito macroscópico y un modelo que las explique.
- Comprenderá la importancia de la energía involucrada en los cambios químicos al observar y reproducir fenómenos en el laboratorio, para concluir acerca de las relaciones entre propiedades, estructura y composición del agua.
- Adquirirá fundamentos para desarrollar una actitud crítica y responsable sobre del agua y los problemas ambientales y sociales que conlleva el uso inadecuado de este recurso a través del trabajo colaborativo.



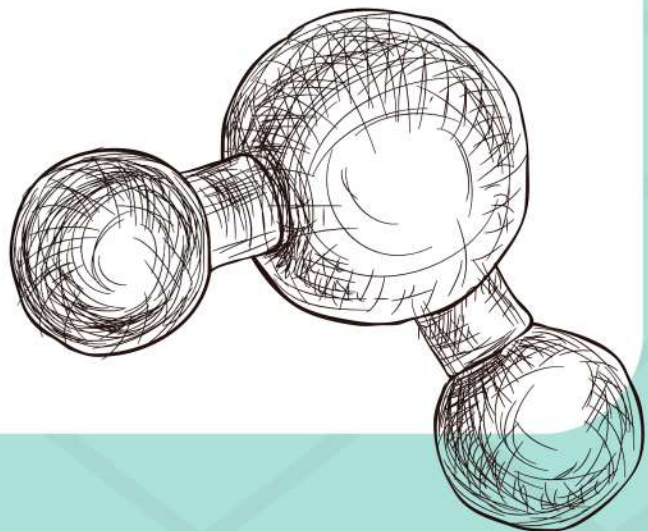
## QUÍMICA I

### UNIDAD 1: AGUA, SUSTANCIA INDISPENSABLE PARA LA VIDA

# Propiedades generales del agua y naturaleza corpuscular de la materia

#### Aprendizajes que abarca:

- A1. Identifica usos del agua en la vida cotidiana y en la naturaleza, al reflexionar acerca de su importancia. (N1)
- A2. Observa el agua en sus tres estados de agregación y los cambios entre estos al modificar la temperatura, con orden y responsabilidad, para comprender la naturaleza corpuscular de la materia. (N2)
- A3. Relaciona la observación del fenómeno de difusión de un líquido en agua, con la existencia de partículas en movimiento en la materia. (N3)
- A4. Reconoce la importancia del uso de modelos en el estudio de la química al hacer uso de ellos al representar con esferas (corpúsculos) los diferentes estados de agregación del agua. (N2)





### LECTURA 1: Importancia del agua para el buen funcionamiento de nuestro organismo

Araujo Pulido, G.T. (2012) *Importancia del agua para el buen funcionamiento de nuestro organismo*. Cuidando tu salud. Instituto Nacional de Salud Pública. Pág. 22-25

Los procesos vitales van siempre unidos al elemento líquido de la naturaleza, porque el agua constituye no solo el elemento natural más importante de la Tierra, sino el origen mismo de la vida. Los seres vivos han aparecido, sobrevivido y evolucionado gracias a las propiedades intrínsecas del agua, ya que esta desempeña una importante labor en todas las reacciones físicas y químicas, incluyendo las que se realizan en el interior de los organismos.

El agua representa el 80% de la composición de la mayoría de los organismos e interviene masiva y decisivamente en la realización de sus procesos metabólicos; asimismo, desempeña un importante papel en la fotosíntesis de las plantas y sirve de hábitat a una gran parte de los seres vivos. En lo que se refiera a nosotros, el género humano, además de beberla, la utilizamos en un sinnúmero de acciones cotidianas.

Aproximadamente 70% de nuestro cuerpo (dos terceras partes de nuestro peso corporal) está conformado por agua, más de la mitad de la cual se encuentra en el interior de las células (agua intracelular), mientras que el resto (agua extracelular) circula en la sangre y baña los tejidos. Es por ello que no podemos estar sin beber agua más de cinco o seis días sin poner en peligro nuestra vida.



**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 1:** Escanea el siguiente código QR para que puedas revisar una infografía sobre la importancia del agua para el buen funcionamiento de nuestro organismo. Después de ello, completa la siguiente tabla escribiendo algunas de las funciones y/o usos de esta en diferentes ámbitos.



#### Funciones y usos del agua

Vida Cotidiana	Naturaleza	Industria



**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 2:** Redacta una breve conclusión respondiendo la siguiente pregunta *¿Por qué el agua es indispensable para la vida?*

---



---



---



---



---



---



## LECTURA 2: Naturaleza Corpuscular de la Materia

López, F. (s.f.) *Modelo Corpuscular de la materia*. La materia y sus cambios.

Seguramente te habrás preguntado cómo están formados internamente los diferentes objetos que nos rodean, tanto en la naturaleza como en el hogar o en la sala de clases. Pero antes de profundizar en esto, debemos recordar un concepto que nos ayudará a ordenar nuestras ideas, el concepto de **materia**. La materia es todo aquello que tiene **masa** y **volumen**, es decir, que ocupa un lugar en el espacio. Esto implica que prácticamente todo lo que nos rodea, desde tu propio cuerpo hasta el oxígeno del aire que respiras, es materia.

Desde la Antigüedad el ser humano se ha interesado por saber cómo es la materia en su interior. Así fue que, en el siglo IV antes de Cristo, el filósofo griego Demócrito postuló, por primera vez, que la materia debía estar formada por diminutas **partículas** o **corpúsculos** (que hoy llamamos **átomos**). Esta idea, junto con otras que pudieron probarse mucho tiempo después, fueron la base de lo que hoy llamamos **modelo** corpuscular de la materia. Este, es un modelo de la estructura microscópica de la materia, que busca explicar las propiedades y comportamiento en cada **estado de agregación**.

Para entender el modelo corpuscular de la materia, debemos entender sus cuatro postulados principales:

1. La materia está constituida por pequeñas partículas.
2. Las partículas se encuentran en constante **movimiento**.
3. Las partículas se encuentran unidas por **fuerzas de atracción**.
4. Entre las partículas hay espacios vacíos donde no hay materia.



**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 3:** Busca en la siguiente sopa de letras los conceptos que se encuentran resaltados en **negritas** en la lectura anterior.

**NATURALEZA CORPUSCULAR DE LA MATERIA**

P	A	R	F	M	S	T	A	L	C	G	M	E	L	C	O	O	L	U
O	E	C	U	T	A	C	L	E	P	E	S	M	V	D	Z	E	C	P
E	A	T	E	E	T	S	T	L	S	S	E	O	O	U	O	S	T	M
C	N	T	R	F	O	M	A	O	V	T	A	E	L	N	P	A	M	S
O	E	O	Z	N	P	P	M	A	G	A	I	A	U	G	R	O	O	O
M	X	D	A	F	A	O	I	T	E	D	D	N	M	M	A	L	I	Z
N	R	E	S	O	T	R	N	I	I	O	E	D	E	A	U	E	U	M
E	L	U	D	Á	E	A	E	U	T	D	N	R	N	C	Ó	I	C	O
D	Í	R	E	T	M	E	E	S	O	E	U	E	S	G	O	M	S	D
O	B	R	A	L	O	T	F	Q	D	A	P	Ú	R	M	F	E	S	E
Ú	C	M	T	T	V	D	G	N	M	G	P	A	T	C	O	E	A	L
C	U	R	R	S	I	E	A	P	R	R	L	L	S	N	C	E	S	O
O	N	A	A	I	M	R	O	Z	O	E	M	S	T	I	O	L	A	N
A	U	B	C	T	I	T	H	C	C	G	A	I	E	C	O	C	U	M
C	U	C	C	O	E	D	I	P	M	A	E	J	R	S	N	B	R	M
O	A	N	I	O	N	O	E	Z	F	C	M	E	M	C	A	M	V	R
T	S	A	Ó	C	T	R	C	E	U	I	N	A	R	C	A	N	C	R
G	L	O	N	U	O	D	C	E	O	Ó	R	A	I	S	A	I	S	T
P	A	R	T	Í	C	U	L	A	S	N	E	I	A	N	C	I	O	R



**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 4:** En el siguiente código QR podrás entrar a un simulador que te permitirá observar el comportamiento de las partículas del agua a diferentes temperaturas. Una vez que hayas revisado el simulador, contesta las siguientes preguntas.



1. ¿Cómo se relaciona la temperatura con el movimiento de las partículas (corpúsculos)?

---

---

---

---

---

2. ¿Cuál es la relación que hay entre la cantidad de movimiento y el estado de agregación?

---

---

---

---

---

3. ¿Qué ocurre cuando a las partículas en reposo se les suministra calor? ¿Por qué?

---

---

---

---

---

4. ¿Cómo se relaciona el orden de las partículas con su estado de agregación?

---

---

---

---

---

5. ¿Cómo podrías explicar con tus propias palabras de qué trata el modelo corpuscular de la materia?

---

---

---

---

---



### LECTURA 3: Difusión de un líquido en agua

Argüelles Pimentel, A. (2015) *Fenómeno de la difusión*.

Guía para el Profesor de Química I, con recursos digitales. Portal Académico CCH. UNAM

La difusión es un proceso mediante el cual un fluido se mezcla gradualmente con otro debido a sus propiedades cinéticas, lo que constituye una demostración del movimiento aleatorio de los líquidos y los gases.

Por ejemplo, cuando en el extremo de una habitación se abre una botella de disolución concentrada de amoníaco, después de un tiempo una persona que esté en el otro extremo de la habitación puede olerlo; la razón es que una molécula experimenta numerosas colisiones mientras se está moviendo desde un extremo al otro de la habitación.



**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 5:** Coloca la misma cantidad de agua en tres vasos de precipitados. Uno de los vasos debe contener agua fría; otro, agua a temperatura ambiente y el último, debe tener agua caliente. Vierte una gota de tinta o colorante en cada uno de los vasos y registra tus observaciones. Si no tienes la oportunidad de realizar el experimento en el laboratorio, puedes observar un video utilizando el código QR.



#### Diagrama POE (Predigo, Observo, Explico) para Difusión de un colorante en agua

<b>Predigo</b> ¿Qué sucederá al colocar la tinta en cada vaso?	<b>Observo</b> ¿Qué sucede durante el experimento? Anota todas las observaciones, datos, medidas que puedan ser de utilidad	<b>Explico</b> ¿A qué se debe el comportamiento observado? ¿Cómo se relaciona con los conceptos que estás estudiando?



#### LECTURA 4: Los modelos en la ciencia

Ávila Ramos, J. et. al. (2013) *Modelos*. La cibernética. Cibernética y computación 1. Portal Académico CCH. UNAM

Los modelos nos sirven para simplificar estructuras y procesos complejos, de manera que podamos representarlas, estudiarlas y comprenderlas. Un modelo se basa en las propiedades más importantes y básicas de lo que queremos representar. Tomando esto en cuenta entonces podemos definir a un modelo como:

“Una simplificación que imita los fenómenos del mundo real, de modo que se puedan comprender las situaciones complejas y podamos hacer predicciones. Los modelos son muy útiles para describir, explicar o comprender mejor la realidad, cuando es imposible trabajar directamente en la realidad en sí.”

Hay diversos tipos de modelos en uso y difieren entre ellos según el propósito que se persiga. La diversidad va desde el más básico modelo físico como una maqueta o incluso un dibujo, hasta modelos muy complicados que sólo pueden utilizarse empleando computadoras muy poderosas.

Un buen modelo permite predecir situaciones futuras porque como imita la realidad da la posibilidad de adelantarse al presente y situarse en lo que vendrá. Otra ventaja de los modelos es que permiten hacer "experimentos" que nunca serían posibles en la realidad. Por ejemplo, si se dispone de un buen modelo del funcionamiento de la atmósfera se podrá predecir qué pasaría si se aumenta la concentración de un gas, por ejemplo del CO<sub>2</sub>, y ver cómo variará la temperatura.



**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 6:** A continuación, realiza un modelo o representación de la forma en que se encontraban las partículas en cada uno de los vasos del ejercicio anterior. Trata de incluir todas las características que puedas y de ser muy preciso.



Agua fría



Agua a temperatura ambiente



Agua caliente

## QUÍMICA I

### UNIDAD 1: AGUA, SUSTANCIA INDISPENSABLE PARA LA VIDA

# La capacidad disolvente del agua y las mezclas

#### Aprendizajes que abarca:

A5. Reconoce con experimentos la capacidad disolvente del agua, con la formulación de las hipótesis correspondientes, la aplicación de su capacidad de análisis, síntesis, comunicación oral y escrita al trabajar en grupos cooperativos. (N3)

A6. Reconoce la abundancia de las mezclas en el entorno cotidiano al observar diferentes materiales y la presencia del agua en gran cantidad de mezclas. (N1)

A7. Clasifica a las mezclas en heterogéneas y homogéneas e incluye dentro de éstas últimas a las disoluciones. (N1)

A8. Reconoce la importancia de la proporción del soluto y el disolvente dentro de disoluciones utilizadas en la vida cotidiana al expresar su concentración en porcentaje en masa y porcentaje en volumen. (N2)





## QUÍMICA I

### UNIDAD 1: AGUA, SUSTANCIA INDISPENSABLE PARA LA VIDA

# La capacidad disolvente del agua y las mezclas

#### Aprendizajes que abarca:

A9. Aplica el fundamento teórico de diferentes técnicas de separación de mezclas al purificar muestras de agua contaminada con sólidos solubles e insolubles, desarrollando habilidades de búsqueda y procesamiento de información en fuentes documentales confiables. (N2)

A10. Explica las diferencias entre mezcla y compuesto a nivel macroscópico, con énfasis en las propiedades características, mediante la búsqueda de información y el análisis de semejanzas y diferencias entre las definiciones. (N2)

A11. Representa con dibujos las partículas o corpúsculos que constituyen un compuesto, un elemento y una mezcla. (N2)





## LECTURA 5: ¿El agua es el disolvente universal?

Rye C. et. al. (2016). *Water. The Chemical Foundation of Life*. Biology.

¿La vida alguna vez te ha dado limones? De ser así, seguramente seguiste el viejo refrán e hiciste limonada, que por supuesto, llevaba ¡mucho azúcar! Si le has puesto azúcar a la limonada (o al té o a cualquier otra bebida basada en agua) y has observado cómo se disuelve, entonces ya has visto las propiedades disolventes del agua en acción. Un **disolvente** es una sustancia que puede disolver otras moléculas y compuestos, a los que se les conoce como **solutos**. Una mezcla homogénea de disolvente y soluto se llama **disolución**. Buena parte de la química de la vida se lleva a cabo en disoluciones acuosas, es decir, disoluciones en las que el agua es el solvente.

Debido a su **polaridad** y su capacidad para formar **puentes de hidrógeno**, el agua es un excelente disolvente, lo que significa que puede disolver muchos tipos de moléculas diferentes. La mayoría de las reacciones químicas importantes para la vida se realizan en un ambiente acuoso dentro de las células y la capacidad del agua para disolver una amplia variedad de moléculas es fundamental para que dichas reacciones puedan llevarse a cabo.

Se dice que el agua es el "disolvente universal" porque disuelve a más tipos de sustancias y en cantidades mayores que cualquier otro disolvente. El carácter polar del agua la convierte en un disolvente excelente de los materiales polares y de los iónicos, de los que se dice que son hidrofílicos.



**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 7:** En el laboratorio, realiza el siguiente experimento. Antes de empezar es necesario que plantees una hipótesis acerca de lo que crees que sucederá.

### Capacidad de disolución del agua y de otros disolventes

Rico, A. y Pérez, R. (2013) *Capacidad de disolución del agua y de otros disolventes*. Química I, Agua y Oxígeno. CCH UNAM. México

**Objetivo:** Reconocer la capacidad disolvente del agua utilizando diferentes solutos y comparando con otros dos disolventes.

**HIPÓTESIS:**

---

---

---

---

---

---

---

---

<b>Materiales:</b>	<b>Sustancias:</b>
12 tubos de ensayo	Agua destilada
Gradilla	Etanol
Espátula	Aceite de cocina
Mechero	Cloruro de sodio (NaCl)
Vaso de precipitados de 250 mL	Azúcar (C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub> )
Soporte universal con anillo metálico	Bicarbonato de sodio (NaHCO <sub>3</sub> )
Tela de asbesto	Carbonato de calcio (CaCO <sub>3</sub> )
Pipeta graduada de 5 mL	
Propipeta o jeringa	
Balanza	

### Procedimiento:

1. Calienta 150 mL de agua utilizando el vaso de precipitados.
2. Agrega 5 mL de agua destilada en cuatro de los tubos.
3. Pesa 0.5 g de cada soluto (cloruro de sodio, azúcar, bicarbonato y carbonato de calcio) y agrega cada uno en un tubo de ensayo. Agita suavemente para disolver. Si el soluto se disuelve completamente, agrega otros 0.5 g hasta que ya no puedas disolver más.
4. Cuando no puedas disolver más, coloca el tubo con el soluto, dentro del agua caliente a modo de baño María, agita suavemente y anota tus observaciones.
5. Repite el procedimiento utilizando los otros dos disolventes (etanol y aceite de cocina). Anota tus observaciones.
6. Desecha en la tarja las disoluciones generadas con agua destilada y etanol, para los desechos producidos con aceite de cocina consulta a tu profesor.

**Resultados.** Anota la máxima cantidad de soluto que lograste disolver con cada disolvente.

### Disoluciones a *temperatura ambiente*

	Cloruro de sodio	Azúcar	Bicarbonato	Carbonato de calcio
Agua				
Etanol				
Aceite de cocina				

Disoluciones en agua caliente

	Cloruro de sodio	Azúcar	Bicarbonato	Carbonato de calcio
Agua				
Etanol				
Aceite de cocina				

**Análisis de Resultados y Conclusiones**

1. ¿Cuáles son las variables involucradas en el fenómeno de la disolución?

---

---

---

---

2. A temperatura ambiente, ¿cuál de los tres disolventes resultó ser el mejor?

---

---

---

---

3. Al sumergir los tubos de las disoluciones dentro del vaso con agua caliente ¿mejoró o disminuyó la capacidad de disolución de cada disolvente?

---

---

---

---

4. ¿Cuál de los tres disolventes fue el mejor? Explica tu respuesta.

---

---

---

---

5. ¿Consideras que el agua es realmente el disolvente universal? Argumenta tu respuesta.

---

---

---

---



## LECTURA 6: ¿Cómo se clasifica la materia?

Meléndez Mercado, S. et. al. (2013) *Definición de las mezclas*. Química 1. Portal Académico CCH. UNAM. México.

La **materia** es todo lo que tiene masa y ocupa un lugar en el espacio. Está formada por átomos y moléculas. Todo lo que nos rodea e incluso nosotros mismos estamos hechos por materia. El aire, la tierra, el agua, los animales, las plantas, los edificios, los vehículos; están constituidos por miles de millones de átomos y moléculas que forman parte de nuestra vida diaria. La materia se organiza en sustancias puras y en mezclas.

### Sustancias Puras

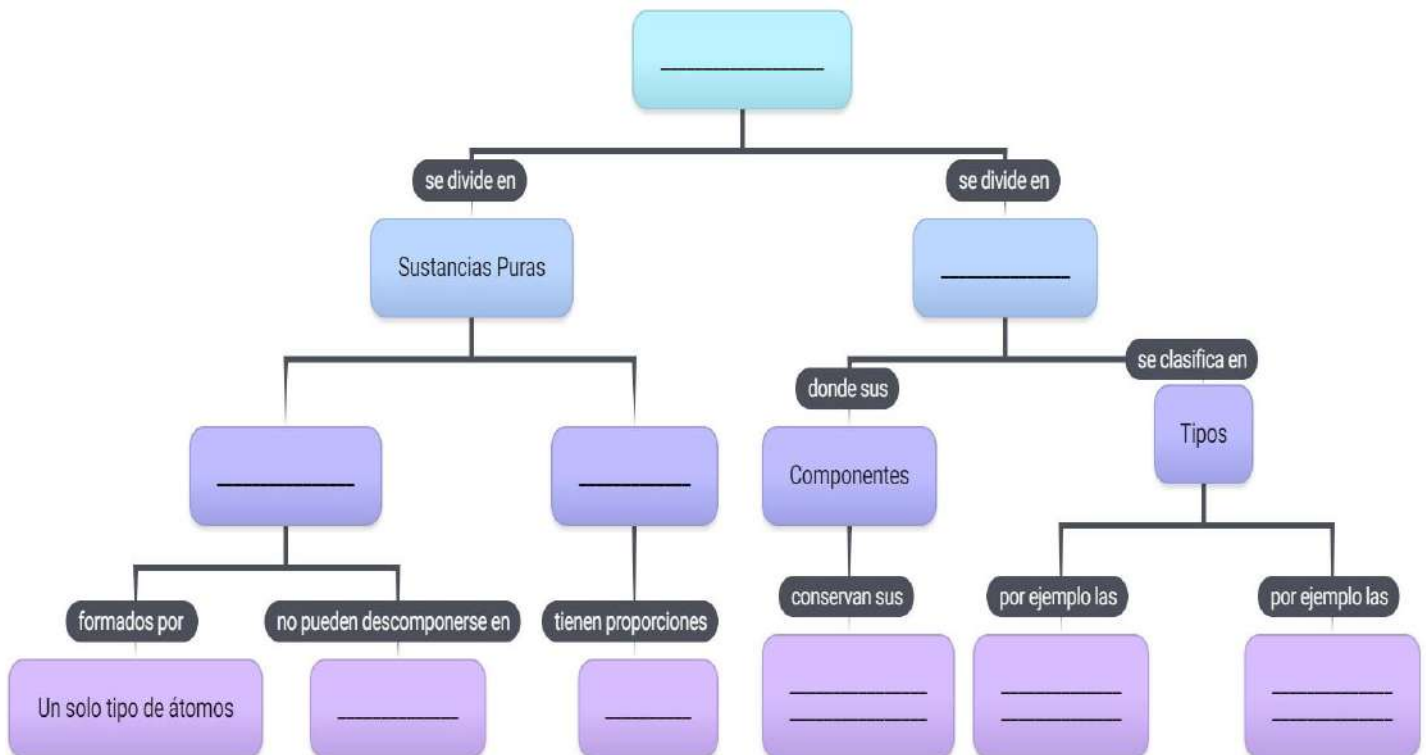
Las sustancias puras están formadas por átomos o moléculas todas iguales, tienen propiedades específicas que las caracterizan y no pueden separarse en otras sustancias por procedimientos físicos. Las sustancias puras se clasifican en elementos y compuestos.

### Mezcla

Una mezcla resulta de la combinación de dos o más sustancias donde la identidad básica de cada una no se altera, es decir, no pierden sus propiedades y características por el hecho de mezclarse, porque al hacerlo no ocurre ninguna reacción química.



**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 8:** Busca información acerca de los conceptos de materia, sustancia pura, elemento, compuesto, mezcla homogénea, mezcla heterogénea y disolución. Completa el siguiente organizador gráfico. Puedes obtener más información en el QR que se presenta.





**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 9:** En el siguiente espacio, elabora un collage sobre las diferentes mezclas que utilizamos en nuestra vida diaria.

1. ¿Cuál es el disolvente que se encuentra presente en la mayoría de estas mezclas?

---

---

2. ¿Qué sustancias son más numerosas, los elementos, los compuestos o las mezclas?

Argumenta tu respuesta.

---

---

---

---

3. ¿Cuál es la característica distintiva de las mezclas homogéneas?

---

---

---

---

4. ¿Cuál es la característica distintiva de las mezclas heterogéneas?

---

---

---

---

5. ¿Qué tipo de mezcla es una disolución? Argumenta tu respuesta.

---

---

---

---

Es importante recordar que las mezclas se pueden dar entre las diferentes combinaciones posibles de los estados o fases: sólido, líquido y gas, como puedes observar en la siguiente tabla:

Estados de las sustancias en las mezclas	Ejemplo
Gas – gas	Aire (mezcla de gases, principalmente nitrógeno, oxígeno y argón)
Gas – líquido	Niebla (Mezcla de aire con vapor de agua)
Gas – sólido	Humo (mezcla de aire con partículas sólidas producto de una combustión incompleta)
Líquido – gas	Bebidas gaseosas (dióxido de carbono disuelto en agua)
Líquido – líquido	Vinagre (contiene ácido acético en agua)
Líquido – sólido	Agua del mar (contiene sales disueltas en el agua, principalmente cloruro de sodio con un 77 %)
Sólido – gas	Maíz palomero (vapor de agua disuelto en almidón)
Sólido – líquido	Amalgama dental (mercurio disuelto en plata)
Sólido – sólido	Latón (disolución de zinc en cobre)



## LECTURA 7: Expresiones de la concentración

López Rivera, P. et. al. (2022) *Expresiones de la Concentración*.  
Material PROFOCE Química I. CCH. UNAM. México.

El agua de mar es una disolución que contiene muchos solutos, entre ellos está el cloruro de sodio (NaCl). Esta es una descripción cualitativa que no nos dice nada acerca de la cantidad de soluto presente en la disolución, la cual depende de la cantidad de disolución considerada. El océano, como una gran disolución salina, contiene aproximadamente  $4 \times 10^{22}$  gramos de NaCl disuelto, mientras que una taza de la misma agua de mar contiene solamente 8 g de NaCl. Esto tampoco nos da una información muy útil.

La mejor forma de describir una disolución es establecer la concentración, la cual expresa la cantidad de soluto contenido en una cantidad de disolución. La concentración de una disolución siempre es independiente de la cantidad total de disolución, es decir, la concentración en un volumen grande de disolución es la misma que en un volumen pequeño. Por lo tanto, la concentración de sal disuelta en una taza que contiene agua de mar es la misma que la concentración de NaCl en una alberca llena de agua de mar.

Las concentraciones nos proveen de una base de comparación. El agua de mar contiene 30 gramos de NaCl por litro, y el agua que bebemos normalmente tiene menos de 0.4 gramos de NaCl disuelta en un litro. Decimos entonces que el agua de mar está más concentrada, pues estamos comparando dos concentraciones de un mismo soluto en dos disoluciones diferentes. Las disoluciones tienen un papel muy importante en la química pues la mayoría de las reacciones las efectuamos en disolución.



**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 10.** Escribe tres formas que conozcas para expresar concentraciones con sus respectivas unidades.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

**¿Por qué es necesario que sepamos expresar la concentración de una disolución?**

---

---

---

---

**¿Qué ocurriría si la cantidad de soluto o disolvente de una disolución se modificara?**

---

---

---

---





## LECTURA 8: Concentración porcentual

López Rivera, P. et. al. (2022) *Expresiones de la Concentración*.  
Material PROFOCE Química I. CCH. UNAM. México.

Existen diferentes formas de expresar la concentración porcentual, a continuación se muestra una tabla con ellas y sus respectivas ecuaciones:

Concentración porcentual en masa (% m/m)	$\% m/m = \frac{\textit{masa del soluto}}{\textit{masa de la disolución}} * 100$
Concentración porcentual en volumen (% v/v)	$\% v/v = \frac{\textit{volumen del soluto}}{\textit{volumen de disolución}} * 100$
Concentración porcentual en masa/volumen (% m/v)	$\% m/v = \frac{\textit{masa del soluto}}{\textit{volumen de la disolución}} * 100$

Cabe resaltar que debido a que en toda reacción o transformación química la masa permanece invariante (Ley de la conservación de la masa), podemos saber que:

$$\text{masa del soluto} + \text{masa del disolvente} = \text{masa de la disolución}$$

**EJEMPLO:** ¿Cuántos gramos de sulfato de sodio están contenidos en 250 g de una disolución al 3 % m/m?

### RESOLUCIÓN

1. **¿Es necesario despejar?** En este caso, el dato que se nos pide es la masa del soluto (gramos de sulfato de sodio), por lo que no es posible utilizar la ecuación en su forma general, sino que hay que despejar.

$$\% m/m = \frac{\text{masa del soluto}}{\text{masa de la disolución}} * 100$$

Después de despejar:

$$\text{masa del soluto} = \frac{(\% m/m)(\text{masa de la disolución})}{100}$$

2. **Sustituir los valores.** Sustituimos los datos que nos da el problema en la ecuación ya despejada.

$$\text{masa del soluto} = \frac{(3 \% m/m)(250 g)}{100} = 7.5 g$$

Según nuestros cálculos se necesitan **7.5 g** de sulfato de sodio para preparar 250 g de una disolución al 3% m/m



**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 11.** Realiza los cálculos necesarios para resolver cada uno de los siguientes ejercicios sobre concentraciones porcentuales. Recuerda escribir todo el procedimiento y utilizar las unidades correspondientes.

1. ¿Cuántos mililitros de ácido sulfúrico se requieren para preparar 750 mL de una disolución al 0.5 % v/v?
2. Si la concentración de azúcar en los refrescos es de aproximadamente 10 % m/v, ¿cuánto azúcar consumes al ingerir un refresco de 600 mL?
3. Si el cemento Portland tiene una concentración de 5 % m/m, ¿cuántos kilogramos de sulfato de calcio se requieren para fabricar 250 toneladas de cemento?
4. Si mezclas 25 mL de agua con 750 mL de etanol, ¿cuál es la concentración porcentual en volumen/volumen de la disolución?
5. Si mezclas 200 mL de agua (densidad 1 g/mL), azúcar (35 g), sal (15 g) y carbonato de sodio (3 g), ¿cuál es la concentración porcentual en masa de cada uno de los componentes de la mezcla?

**Respuestas**  
1. 3.75 mL  
2. 60 g  
3. 12,500 kg  
4. 3.23 % v/v  
5. agua 79.05 %m/m,  
azúcar 13.83 %m/m,  
sal 5.93 %m/m,  
carbonato de sodio  
1.19 %m/m



### LECTURA 9: ¿Cómo se puede separar una mezcla?

Unidades de Apoyo al Aprendizaje. *Métodos de separación de mezclas*. B@UNAM de la Coordinación de Universidad Abierta Innovación Educativa y Educación a Distancia. UNAM. México.

De forma natural es muy difícil que las sustancias puras que constituyen una mezcla se separen. Para los químicos es fundamental obtener estas sustancias para identificar sus estructuras y sus propiedades físicas y químicas.

Existen distintos métodos para separar una mezcla en sus diferentes componentes. Dichos métodos son físicos ya que no alteran las propiedades de los componentes. Al realizar cualquier separación de mezclas primero debemos saber sobre su estado físico, características y propiedades, para usar la técnica más adecuada.

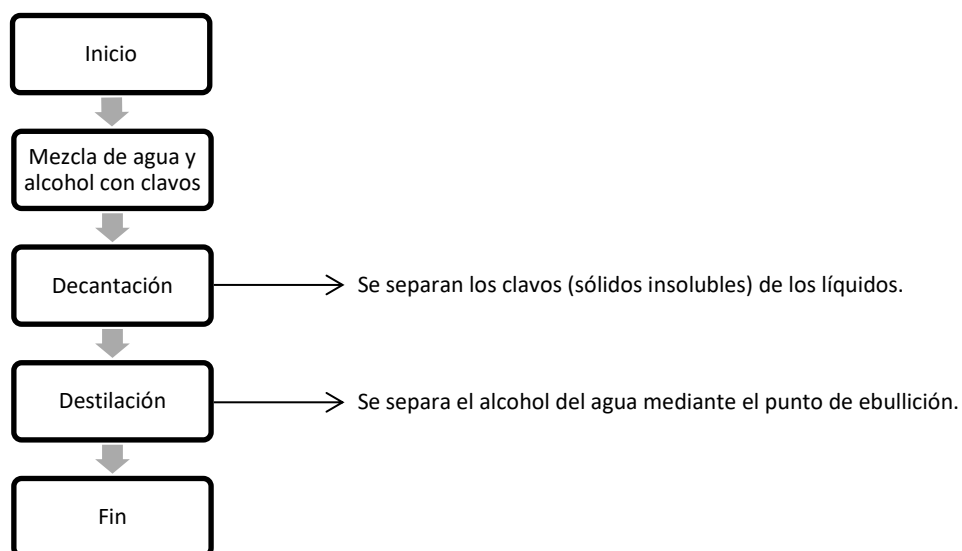


**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 12:** Revisa la información que aparece en el QR acerca de algunos métodos de físicos de separación y completa la siguiente tabla.

Método de separación	Fundamento	Tipo de mezcla que separa
Destilación	<i>Se basa en la diferencia entre los puntos de ebullición de diferentes líquidos.</i>	<i>Mezclas homogéneas de líquidos</i>
Evaporación		
Cristalización		
Cromatografía		
Sedimentación		

Método de separación	Fundamento	Tipo de mezcla que separa
Decantación		
Filtración		
Centrifugación		
Imantación		
Sublimación		

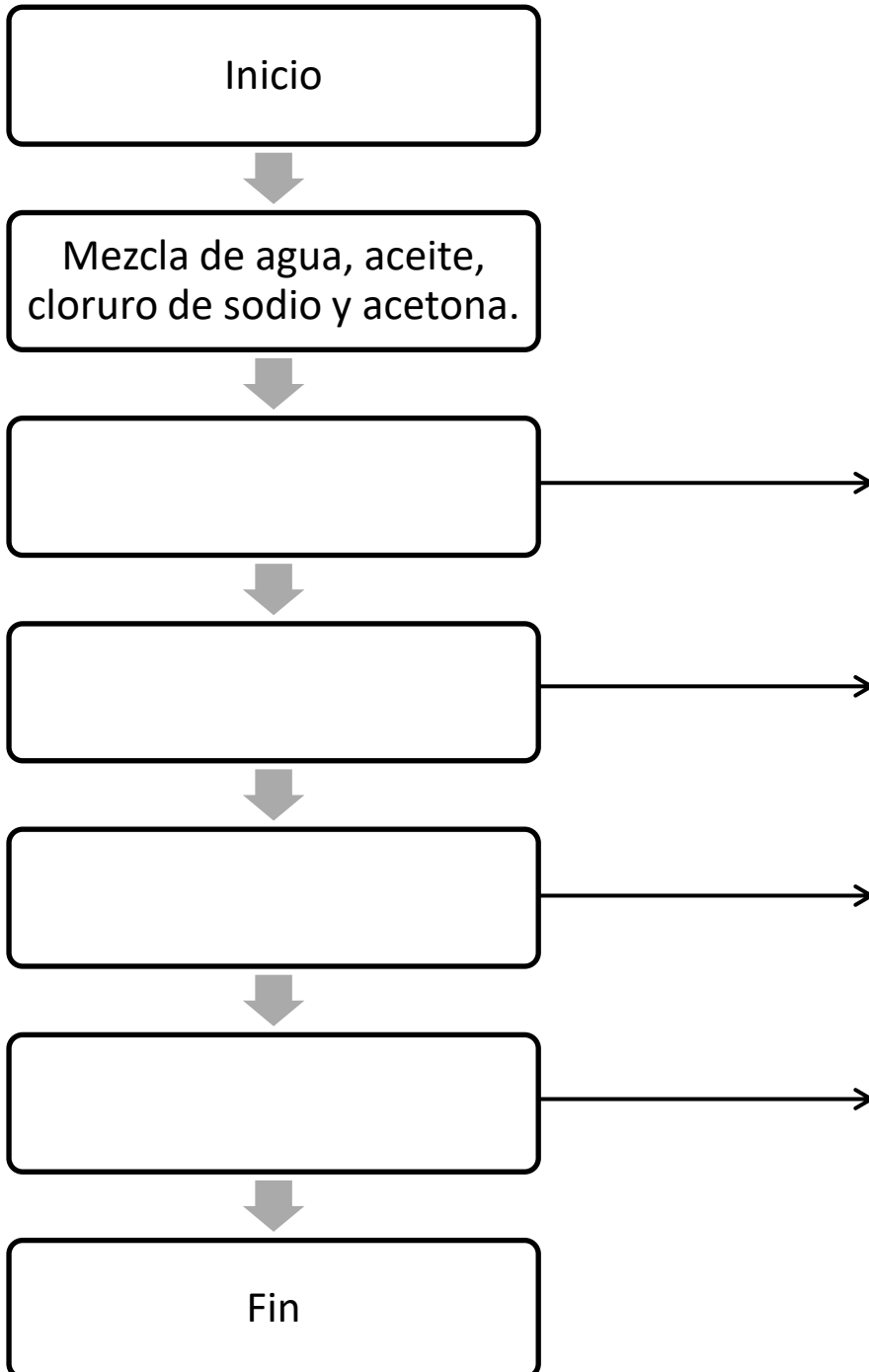
Dependiendo de las características de los componentes que conforman una mezcla es que elegiremos los **métodos de separación más adecuados** y el **orden** de los mismos. Por ejemplo, si tenemos una mezcla conformada por agua, alcohol y clavos, podemos utilizar una decantación para separar los sólidos insolubles y posteriormente una destilación para separar ambos líquidos. Este proceso lo podemos expresar mediante un diagrama de bloques.





**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 13:** Completa el siguiente diagrama de bloques, con los métodos de separación más adecuados para separar una mezcla de cuatro componentes. Indica qué componentes vas separando en cada paso.

Mezcla: (1) Agua con (2) aceite, (3) cloruro de sodio y (4) acetona.





**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 14:** Escanea el siguiente código QR para entrar a un simulador y poner en práctica lo que has aprendido hasta ahora sobre mezclas y métodos de separación.



**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 15:** Busca información sobre las características de un elemento, un compuesto y una mezcla para poder completar la siguiente tabla.

Característica	Elemento	Compuesto	Mezcla
<i>¿Es una sustancia pura?</i>			
<i>¿Se puede descomponer en sustancias más simples? ¿En cuáles?</i>			
<i>¿Qué tipo de métodos se necesitan para separar sus componentes?</i>			
<i>¿Cómo es la unión entre sus componentes, química (enlace) o física?</i>			
<i>¿Las sustancias que lo conforman mantienen sus propiedades?</i>			
<i>¿La proporción de sus componentes es fija o variable?</i>			
<i>¿Los átomos que la conforman son todos iguales o son diferentes entre sí?</i>			



**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 16:** Con base en la tabla que acabas de completar escribe tu propia definición para cada uno de los siguientes conceptos:

**ELEMENTO**

---

---

---

---

---

---

**COMPUESTO**

---

---

---

---

---

---

**MEZCLA**

---

---

---

---

---

---

**¿Cómo podrías comprobar de forma experimental que una sustancia es una mezcla?**

---

---

---

---

---

---

**¿Cómo podrías comprobar de forma experimental que una sustancia es un compuesto?**

---

---

---

---

---

---



**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 17:** Ahora, basándote en la definición que acabas de escribir, trata de representar mediante un dibujo cómo se encuentran las partículas de cada una de las sustancias estudiadas. Considera los tipos de átomos que las conforman y las uniones que hay entre ellos.

<b>Elemento</b>	<b>Compuesto</b>	<b>Mezcla</b>



## QUÍMICA I

### UNIDAD 1: AGUA, SUSTANCIA INDISPENSABLE PARA LA VIDA

## El agua como compuesto

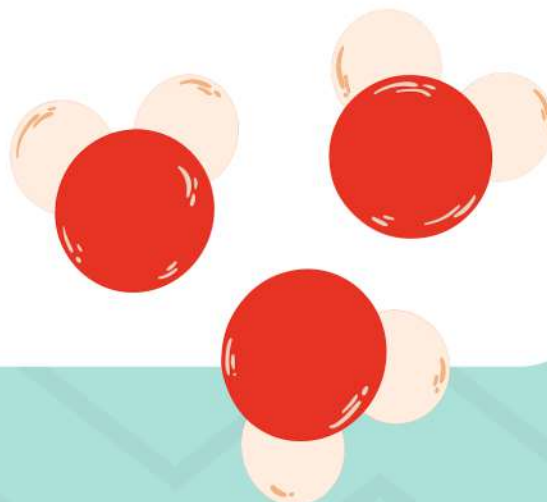
#### Aprendizajes que abarca:

A12. Demuestra que el agua es un compuesto al realizar su descomposición y su síntesis en el laboratorio, lo que posibilita ejercitar las habilidades relativas al trabajo experimental, planteamiento de hipótesis, manejo de equipo, comunicación oral y escrita, fomentando el orden y respeto durante las actividades. (N3)

A13. Relaciona el concepto de enlace con la energía involucrada en las reacciones de descomposición y síntesis del agua e identifica el papel de la energía de activación. (N3)

A14. Comprende el modelo Atómico de Dalton, al desarrollar habilidades de búsqueda y procesamiento de información en fuentes confiables. (N1)

A15. Aplica el modelo atómico de Dalton para representar moléculas de agua, de hidrógeno y de oxígeno y explicar las reacciones químicas de descomposición y de síntesis del agua y la conservación de la materia, a nivel nanoscópico. (N2)



## QUÍMICA I

### UNIDAD 1: AGUA, SUSTANCIA INDISPENSABLE PARA LA VIDA

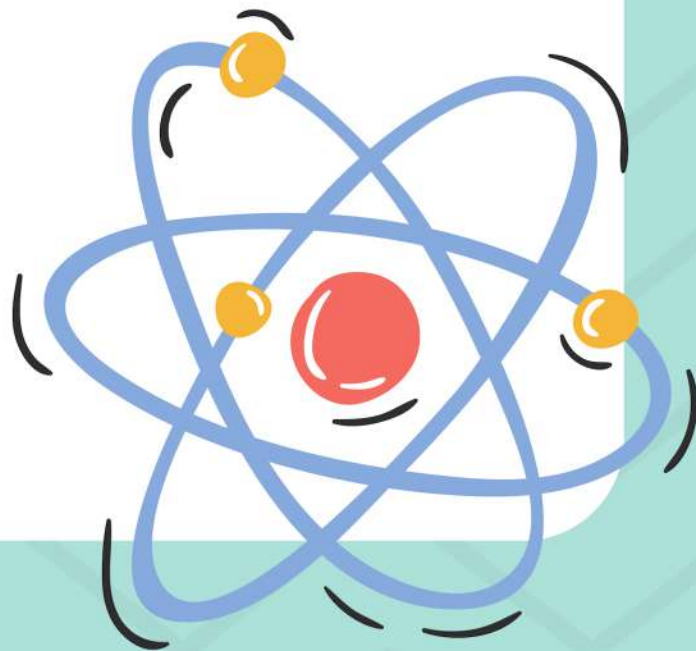
## El agua como compuesto

#### Aprendizajes que abarca:

A16. Comprende el modelo atómico de Bohr para ampliar los conceptos de compuesto y molécula. (N2)

A17. Representa con maquetas, las moléculas de agua, hidrógeno y oxígeno al elaborar modelos con base en la teoría atómica de Bohr. (N2)

A18. Representa con símbolos y fórmulas a elementos y compuestos al escribir las ecuaciones de las reacciones de descomposición y de síntesis del agua. (N2)





## LECTURA 10: Cambios físicos y cambios químicos

Unidades de Apoyo al Aprendizaje. *Propiedades y cambios físicos y químicos de la materia*. B@UNAM de la Coordinación de Universidad Abierta Innovación Educativa y Educación a Distancia. UNAM. México.

A lo largo de nuestra vida observamos y experimentamos constantemente cambios, lo que genera en nosotros la conocida sensación del paso del tiempo. No todos los cambios son de la misma naturaleza, nuestra percepción nos lo indica. Algunos casi no alteran el devenir de las cosas, mientras que otros modifican completamente el curso de los acontecimientos. Así, podemos distinguir entre cambios físicos y químicos.

Los cambios físicos son aquellos que no alteran la naturaleza de las sustancias implicadas por ejemplo: los cambios de estado (como el paso del sólido al líquido), el patear una pelota, el corte de una hoja de papel. Encontramos que las sustancias cambian de estado de agregación, de forma o de posición, sin embargo, siguen siendo las mismas. Las sustancias que intervienen en el proceso siguen teniendo la misma composición química de antes y después.

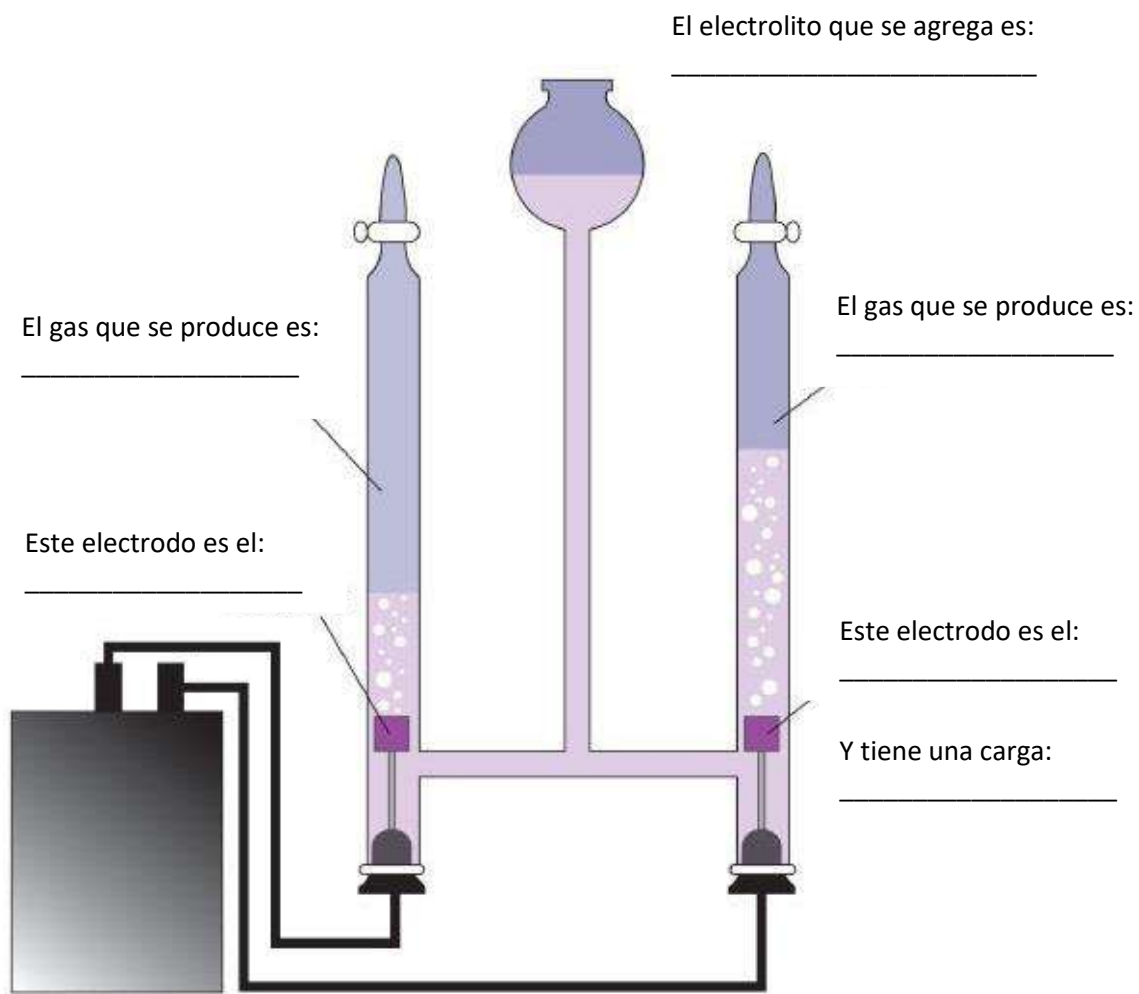
Los cambios químicos se producen nuevas sustancias que no existían antes del cambio y pueden desaparecer algunas de las que había, por ejemplo: quemar un papel, realizar la fotosíntesis, respirar y llevarse a cabo la combustión de gasolina. En todos los casos encontramos que las sustancias originales se han modificado y se obtienen nuevas sustancias con características diferentes a las que les dieron origen. Cuando se produce un cambio químico significa que ha ocurrido una reacción química. Se representa una reacción química a través de una ecuación química.

Un ejemplo de cambio químico es la electrólisis del agua, la cual es la separación de compuestos por medio de electricidad. Se produce al sumergir dos electrodos, un ánodo y un cátodo, en un líquido electrolítico como la disolución acuosa de hidróxido de sodio, y conectado a una fuente de poder. Cuando la corriente eléctrica directa fluye se produce una reacción.



**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 18:** En el laboratorio, realiza la descomposición del agua mediante electrólisis, si no puedes llevar a cabo el experimento, puedes consultar el video mediante el QR adjunto. Después de ello, completa el siguiente diagrama y contesta las preguntas correspondientes.





1. ¿Cuál es la función del electrolito y qué tipos de electrolitos hay?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. ¿Cuál es la proporción entre el volumen de oxígeno y el volumen de hidrógeno que se produce?  
¿A qué se debe?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. ¿Qué es un comburente? ¿Cuál de los dos gases producidos tiene esa propiedad?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 19:** Revisa el simulador interactivo que se encuentra en el siguiente QR para repasar todo lo que has aprendido hasta ahora acerca de elementos, compuestos, mezclas, cambios físicos y cambios químicos.





## LECTURA 11: Reacciones químicas

Meléndez Mercado, S. et. al. (2013) *Reacciones químicas*. Química 1. Portal Académico CCH. UNAM. México.

Una **reacción química** se produce cuando las sustancias participantes en ella se transforman en otras distintas. A las primeras se les llama **reactivos** y a las segundas **productos**. La masa de las sustancias participantes es la misma antes y después de la reacción, es decir, se conserva. Esto sucede porque sólo se lleva a cabo un reordenamiento entre los átomos de los reactivos, que se rompen y forman nuevos **enlaces**.

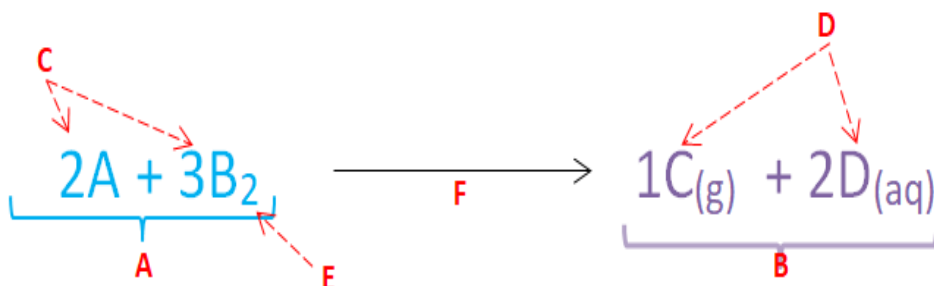
Una **ecuación química** es una forma resumida de expresar, mediante símbolos y fórmulas, una reacción química. En ella determinamos las sustancias reaccionantes, se predicen los productos y se indican las proporciones de las sustancias que participan en la reacción.

En esta tabla aparecen los símbolos más utilizados en las ecuaciones químicas. Observa que las sustancias que actúan como reactivos se escriben del lado izquierdo de la reacción mientras que los productos (sustancias que se forman durante una reacción química) del lado derecho.

Símbolo	Significado
→	Dan o producen (apunta hacia los productos).
↔	Reacción reversible; equilibrio entre reactivos y productos.
↑	Gas que se desprende (se coloca después de la sustancia).
↓	Sólido o precipitado que se forma (se coloca después de la sustancia).
(s)	Estado sólido (se coloca después de la sustancia).
(l)	Estado líquido (se coloca después de la sustancia).
(g)	Estado gaseoso (se coloca después de la sustancia).
(ac)	Solución acuosa (sustancia disuelta en agua, se escribe después de la sustancia).
Δ	Energía calorífica.
+	Más o se agrega a (aparece entre dos sustancias).



**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 20:** Investiga un poco más acerca de la simbología utilizada para en una ecuación química y completa la siguiente imagen colocando la letra correspondiente dentro el paréntesis.



- ( ) Flecha de reacción
- ( ) Coeficientes
- ( ) Productos
- ( ) Subíndices
- ( ) Reactivos
- ( ) Estados de agregación



**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 21:** Investiga sobre la teoría de las colisiones y a partir de la información recolectada, contesta las siguientes preguntas. Puedes complementar tu investigación con la información que se muestra en el video adjunto al QR.



1. Según la teoría de las colisiones, ¿Qué requisitos son necesarios para que se lleve a cabo un “choque efectivo”?

---

---

---

---

2. ¿Qué es la energía de activación?

---

---

---

---

3. ¿Cómo se representan las reacciones de formación y síntesis del agua?

ECUACIÓN DE SÍNTESIS DEL AGUA:

ECUACIÓN DE DESCOMPOSICIÓN DEL AGUA:

4. ¿La reacción de descomposición del agua requiere energía para llevarse a cabo? ¿Para qué se usa esa energía?

---

---

---

---

5. La reacción de síntesis del agua es exotérmica, sin embargo, requiere que se le suministre energía para poder iniciar, ¿por qué ocurre esto?

---

---

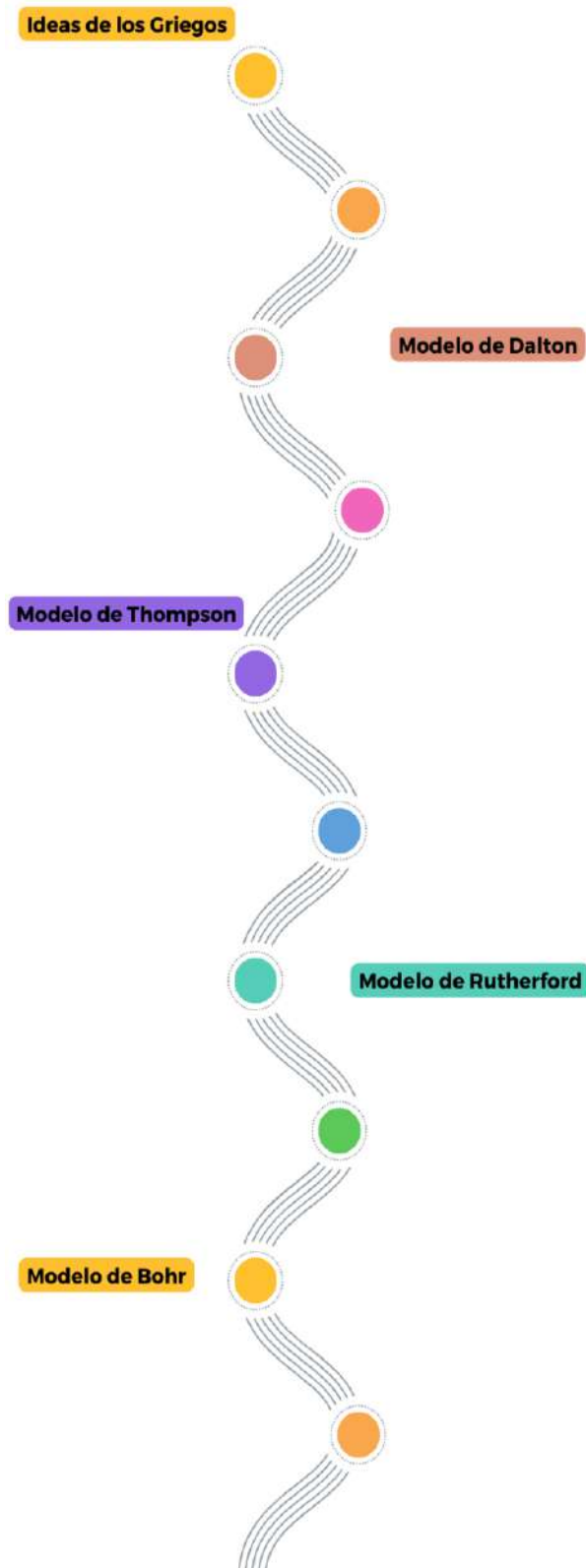
---

---



**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 22:** Investiga sobre los modelos atómicos para completar la siguiente línea del tiempo con las aportaciones más importantes de cada uno.

## Modelos Atómicos





**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 23:** Consulta en el siguiente código QR el ejemplo que se muestra sobre la descomposición del agua oxigenada por acción de la luz para formar agua y oxígeno. Una vez revisado, representa mediante esferas las reacciones de síntesis y descomposición de agua.



#### REACCIÓN DE SÍNTESIS DE AGUA

#### REACCIÓN DE DESCOMPOSICIÓN DEL AGUA





## LECTURA 12: Bohr y el átomo

Levada, C. et. al. (2013). *Consideraciones sobre el modelo del átomo de Bohr*.  
Revista de la Sociedad Química del Perú, 79(2), 178-184.

Ya has hecho una revisión sobre los modelos atómicos, pero es necesario precisar algunos conceptos importantes sobre el modelo de Bohr.

El modelo de Bohr, presentado en 1913, fue el resultado final de trabajos muy importantes realizados por varios científicos a finales del siglo XIX y principios del siglo XX. Grupos aislados de investigadores buscaban distintos objetivos, y la genialidad de Bohr logró combinar un gran número de conocimientos para formular la primera hipótesis concreta sobre la estructura de la materia.

El modelo atómico de Bohr tiene una importancia científica considerable, como ya se ha demostrado, pero posee serias limitaciones cuando se quiere extender este modelo a los demás átomos diferentes del hidrógeno. Con átomos que contienen más de un electrón, se observó discrepancias entre las longitudes de onda de los radios espectrales emitidos y los complementos de onda calculados. Sin embargo, la física consiguió evolucionar basándose en los postulados de Bohr que no tenían justificación teórica. La teoría de Bohr fue ampliada, revisada y a pesar de las grandes modificaciones que fueron introducidas, permanecía incompleta, porque no explicaba todos los fenómenos observados. Entonces se constató que la deficiencia era del modelo porque no representaba la realidad de la naturaleza.

Las limitaciones del modelo de Bohr fueron el punto de partida para el desarrollo de la Mecánica Cuántica, cuyos conceptos, mucho más amplios, explican la estructura del átomo. Sin embargo, las ecuaciones obtenidas a través de la mecánica cuántica no permiten la visualización de un “modelo” de átomo y, por esta razón el modelo planetario de Bohr permanece como una necesidad para comprender la teoría atómica.

### Distribución de electrones en los niveles de energía

Cada elemento tiene cierta cantidad de protones, a este número se le conoce como número atómico que se representa con la letra Z y como el átomo es eléctricamente neutro, tiene el mismo número de electrones.

**Z = número de protones = número de electrones**

**Ejemplo de un elemento**

**Na Z=11**

**11 protones= 11 electrones**

Si recuerdas el átomo también tiene neutrones que al sumarlos con los protones da como resultado el número de masa del elemento y se representa con la letra A.

**A = número de masa = número de protones + número de neutrones**

**Número de neutrones = A – Z**

**Ejemplo**

**Na A=23**

**Número de neutrones = 23-11 = 12**

Para determinar el número de masa de un elemento se considera la masa atómica (reportada en la tabla periódica) redondeando este valor a un número entero, ejemplo:

El número de neutrones del sodio es:

**A = 22.9897,    Z = 11    Número de neutrones = 23 – 11 = 12**

Estos datos son importantes porque nos ayudarán a distribuir los electrones en los diferentes niveles de energía de acuerdo al Modelo atómico de Bohr. Cada órbita se corresponde con un nivel energético que recibe el nombre de número cuántico principal, se representa con la letra " n " y toma valores desde 1 hasta 7 o también son identificados con las letras del alfabeto K a Q.

La distribución de los electrones en los niveles de energía es el siguiente:

Órbita o nivel de energía	Número de electrones
K	2
L	8
M	18
N	32
O	32
P	18
Q	8



**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 24:** Utilizando la tabla anterior de distribución de electrones en los diferentes niveles de energía, construye el Modelo de Bohr para los siguientes átomos.

Sodio, No atómico: 11, Grupo: IA, Periodo: 3

Aluminio, No atómico: 13, Grupo: IIIA, Periodo: 3

Selenio, No atómico: 34, Grupo: VIA, Periodo: 3



**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 25:** Si quieres realizar algunos ejercicios más para practicar, puedes consultar el siguiente QR.





**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 26:** Ya que has representado átomos individuales utilizando el modelo de Bohr, intenta proponer cómo se representarían, mediante este mismo modelo, dos átomos unidos que comparten electrones (enlace covalente).

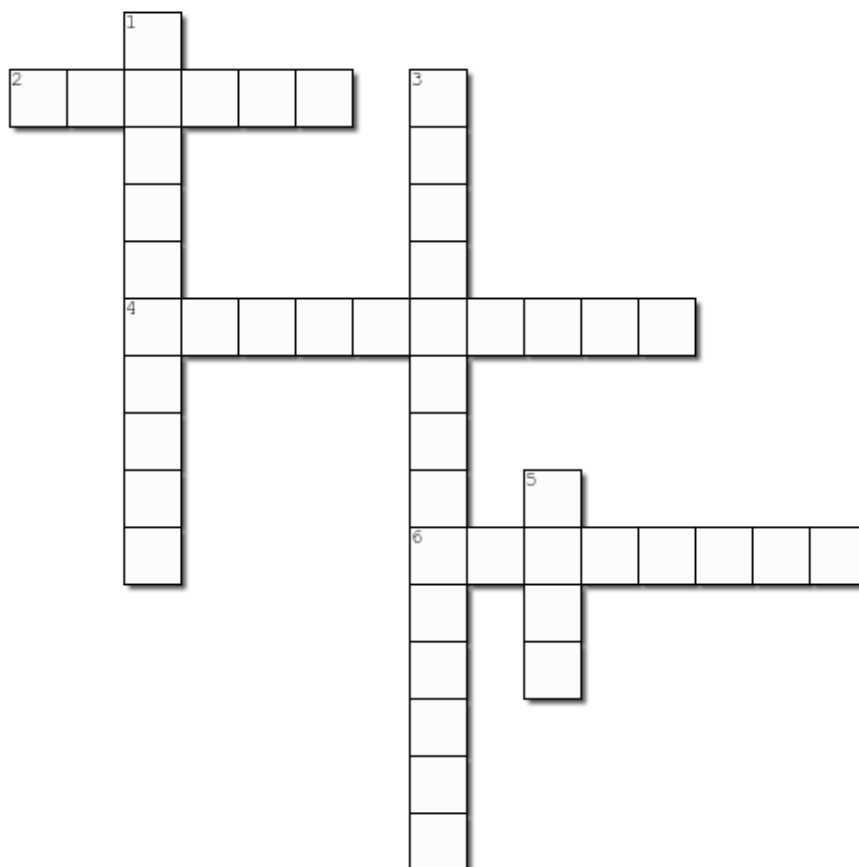
Agua ( $H_2O$ )

Oxígeno ( $O_2$ )

Hidrógeno ( $H_2$ )



**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 27:** Resuelve el siguiente crucigrama utilizando tus conocimientos sobre las características principales de cada uno de los modelos atómicos.



#### Verticales

1. Son las partículas elementales con carga negativa.

3. Se representa con la letra Z y está relacionado con el número de protones de un átomo.

5. Define que en el átomo los electrones giran en niveles determinados de energía.

#### Horizontales

2. Uno de sus postulados indica que los átomos son esferas pequeñas e indestructibles, incluso en las reacciones más violentas.

4. Propone la existencia de un núcleo positivo y electrones que giran a su alrededor

6. Descubre la relación carga–masa del electrón. Su modelo se conoce como “Budín con Pasas”.

## QUÍMICA I

### UNIDAD 1: AGUA, SUSTANCIA INDISPENSABLE PARA LA VIDA

# La relación de la estructura del agua y sus funciones en la naturaleza

#### Aprendizajes que abarca:

A19. Comprende la influencia de las atracciones entre moléculas en el comportamiento anómalo del agua, al comparar las propiedades del agua con la de otras sustancias similares. (N2)

A20. Señala las principales funciones del agua en los organismos y en el clima, a partir de lo cual plantea un problema y lo resuelve usando el proceso de indagación documental y refuerza sus actitudes de curiosidad, creatividad y autorregulación. (N3)

A21. Demuestra una actitud crítica sobre la utilización del agua y la valora como un recurso indispensable para la vida de manera fundamentada. (N3)





### LECTURA 13: Estructura del agua

Tejeda Rosales, M. E. (2023). Estructura del Agua. La estructura química de las moléculas y su importancia para el estudio de los procesos biológicos. FES Zaragoza. UNAM. México.

Todos los seres vivos están formados de agua, sin importar su tamaño, complejidad o forma. **Si bien su estructura es sencilla, su complejidad, importancia y belleza no recae en su simplicidad, sino en su estructura.** Para darse una idea de su importancia tómese el siguiente ejemplo: El ser humano puede perder casi en su totalidad los niveles de grasa y la importante mitad de las proteínas en cada una de sus células y aun así permanecer vivo, pero la pérdida del 1-2 % del agua corporal afecta a la termorregulación y a los sistemas cardiovascular y respiratorio, limitando la capacidad física y mental generando daños irreparables y costosos a la fisiología celular.

#### Composición y Estructura del agua

El agua es una molécula pequeña y simple; pero que alberga propiedades interesantes. Se forma únicamente de un átomo de oxígeno unido covalentemente a dos átomos de hidrógeno. Sin embargo, estos enlaces no se comportan como cualquier otro, el oxígeno es un átomo muy electronegativo, esto quiere decir que tiende a atraer mucho a los electrones de los átomos alrededor a éste; mientras que el hidrógeno es todo lo contrario. Esto genera una distribución no balanceada de los electrones. En otras palabras, la molécula posee una distribución irregular de la densidad electrónica, en donde el oxígeno tiene la mayor densidad electrónica (carga negativa) y cerca de los hidrógenos la menor densidad electrónica (carga positiva). Queriendo decir que los electrones se encontrarán más probablemente circundado al oxígeno en comparación al hidrógeno.

La geometría del agua posee un ángulo muy característico de  $105^\circ$  entre hidrógeno e hidrógeno. Recordando que el oxígeno tiene otros dos pares de electrones libres distribuidos, éstos pueden ser atraídos por otros dos hidrógenos de otra molécula de agua, mientras que los dos hidrógenos originales se atraen con otros dos átomos de oxígeno. Esto ocasiona que una molécula de agua puede formar cuatro **puentes de hidrógeno** con otras moléculas dando lugar a una estructura reticular ordenada.

Estos puentes de hidrógeno que se atraen fuertemente hacen que la molécula no se comporte de forma aislada y afecte su punto de ebullición. Lo cual quiere decir que la gran mayoría de las cualidades de la molécula de agua no se deben a la molécula en sí, sino a su interacción con las demás. Estas interacciones le confieren características como su función de disolvente de gran cantidad de compuestos, su alto punto de ebullición, su estabilidad, polaridad y conductividad.



**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 28:** En el siguiente espacio, ilustra a la molécula del agua y la forma en la que se ilustran los enlaces moleculares que se forman entre sus moléculas.



**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 29:** Revisa en el siguiente QR el video titulado “La ciencia del agua” y enlista las propiedades más importantes que se mencionan; así como una breve descripción de cada una.



Propiedad	Descripción
1.	
2.	
3.	
4.	

¿Qué tipo de uniones especiales se dan entre las moléculas del agua y son las responsables de varias de sus propiedades “anómalas” características? Argumenta tu respuesta.

---

---

---

---





**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 30:** Investiga sobre las funciones del agua en los organismos y en el clima y, en la siguiente hoja en blanco, elabora un mapa mental acerca de las ellas. Puedes apoyarte con la información del audio “La Extravagancia del Agua” que aparece que en este QR.





## ACTIVIDAD DE AUTOEVALUACIÓN

**INSTRUCCIONES:** Lee con cuidado cada enunciado y resuelve las siguientes preguntas después de haber realizado las actividades correspondientes a la Unidad 1. Recuerda que el objetivo de este ejercicio es que tengas una idea sobre los aprendizajes que necesitas reforzar y qué tanto has avanzado en tu estudio. Podrás consultar las respuestas correctas al finalizar.

1. **¿Cuál es el nombre del fenómeno que describe el cambio de estado de agregación del agua de sólido a vapor?**

- A) Fusión
- B) Ebullición
- C) Sublimación
- D) Licuefacción

2. **¿Cuál de las siguientes opciones describe correctamente el comportamiento de las partículas (corpúsculos) en el estado de vapor?**

- A) Partículas muy juntas y ordenadas con mucho movimiento y energía
- B) Partículas muy juntas y ordenadas, con poco movimiento y poca energía
- C) Partículas relativamente separadas con poco movimiento y mucha energía
- D) Partículas muy separadas y desordenadas, con mucho movimiento y mucha energía

3. **¿Cuál de los siguientes modelos representa agua en estado líquido a temperatura ambiente?**

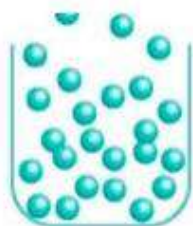


Imagen 1

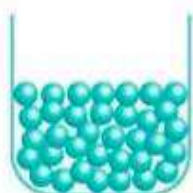


Imagen 2

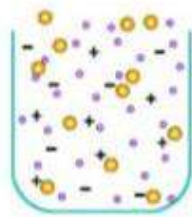


Imagen 3

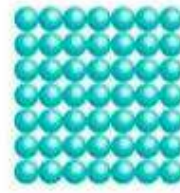


Imagen 4

- A) Imagen 1
- B) Imagen 2
- C) Imagen 3
- D) Imagen 4

4. **Relaciona cuáles de las siguientes sustancias son mezclas homogéneas o heterogéneas.**

I. El aire	a. Mezcla HOMOGÉNEA
II. Una ensalada	b. Mezcla HETEROGÉNEA
III. III) Pintura	
IV. Una disolución de agua y alcohol	

- A) I-b, II-a, III-b, IV-b
- B) I-a, II-b, III-a, IV-a
- C) I-b, II-a, III-b, IV-a
- D) I-a, II-b, III-b, IV-b

5. **¿Qué tipo de sustancia es una disolución?**

- A) Mezcla pura
- B) Mezcla líquida
- C) Mezcla homogénea
- D) Mezcla heterogénea

6. Se prepara una disolución con los siguientes componentes: 3.8 g de cloruro de zinc, 2 mL de hexano, 150 mL de agua destilada y 40 mL de etanol. ¿Qué sustancia representa al disolvente?

- A) Etanol
- B) Hexano
- C) Agua destilada
- D) Cloruro de zinc

7. ¿Qué cantidad de disolvente se necesita para preparar una disolución al 5 % m/m si se utilizan 13 g de soluto?

- A) 65 g
- B) 247 g
- C) 260 g
- D) 38.5 g

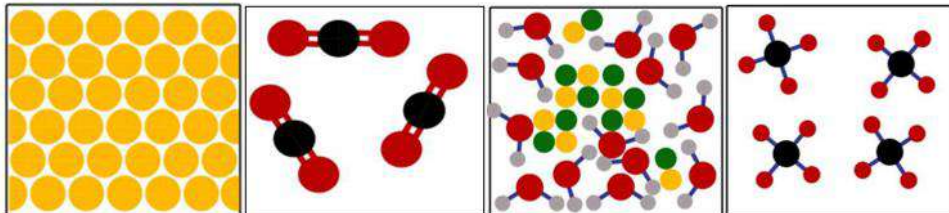
8. ¿Qué concentración tiene una cerveza de 250 mL si para prepararla se necesitan 10 mL de etanol?

- A) 4 % v/v
- B) 25 % v/v
- C) 3.8 % v/v
- D) 18.6 % v/v

9. ¿Qué métodos de separación utilizarías para separar cada uno de los componentes de una mezcla formada por agua, cloruro de sodio, aceite y arena?

- A) Filtración, decantación y evaporación
- B) Destilación, decantación y electrólisis
- C) Decantación, cristalización, y filtración
- D) Electrólisis, cristalización y cromatografía

10. ¿Cuál de los siguientes modelos de partícula representa a una mezcla?



(I)

(II)

(III)

(IV)

- A) Imagen (I)
- B) Imagen (II)
- C) Imagen (III)
- D) Imagen (IV)

11. ¿Cuál de los siguientes métodos utilizarías para separar los componentes del agua?

- A) Electrólisis
- B) Destilación
- C) Cristalización
- D) Cromatografía

12. ¿Cuál de las siguientes ecuaciones representa de manera correcta la síntesis del agua considerando la energía involucrada en la reacción?

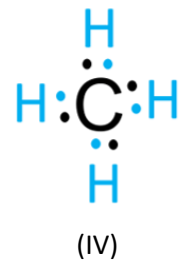
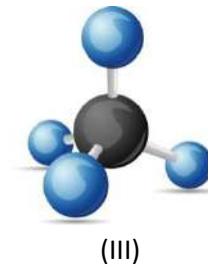
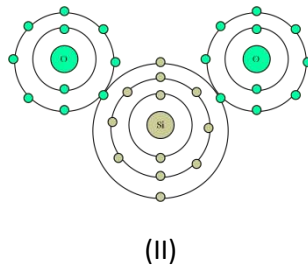
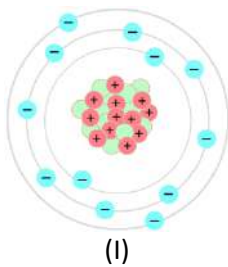
- I)  $2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow 2\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} + E$
- II)  $2\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + E$
- III)  $\text{H}_{2(g)} + 2\text{O}_{2(g)} + E \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$
- IV)  $2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + E \rightarrow \text{H}_{2(g)} + 2\text{O}_{2(g)}$

- A) Ecuación I
- B) Ecuación II
- C) Ecuación III
- D) Ecuación IV

13. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones coincide con los planteamientos del modelo atómico de Dalton?

- A) Todos los átomos de un elemento son iguales en masa y propiedades
- B) Los electrones se mueven en regiones de probabilidad llamadas orbitales
- C) El átomo es una esfera con carga eléctrica positiva en la que se distribuyen partículas negativas
- D) El átomo está formado por un núcleo positivo y electrones que se mueven en diferentes orbitas

14. Indica cuál de las siguientes imágenes representa un compuesto según el modelo atómico de Bohr.



- A) Imagen I
- B) Imagen II
- C) Imagen III
- D) Imagen IV

15. Indica cuál de las siguientes ecuaciones corresponde a las reacciones balanceadas de síntesis y descomposición del agua, respectivamente

I. $2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow 2\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)}$	a. Síntesis del agua
II. $\text{H}_{2(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$	b. Descomposición del agua
III. $2\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$	
IV. $2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}_{2(g)} + 2\text{O}_{2(g)}$	

- A) I-b y III-a
- B) IV-b y III-a
- C) IV-b y II-a
- D) I-b y II-a

**RESPUESTAS CORRECTAS**

- 1. C
- 2. D
- 3. B
- 4. B
- 5. C
- 6. C
- 7. B
- 8. A
- 9. A
- 10. C
- 11. A
- 12. B
- 13. A
- 14. B
- 15. A

## VALORACIÓN DEL PROFESOR DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

En esta sección se incluye una lista de cotejo para que el profesor (y si se considera pertinente, también los estudiantes) pueda evaluar los aprendizajes abordados en la primera unidad de este Cuaderno de Trabajo.

<b>Lista de Cotejo para evaluar las actividades de la Unidad 1 del Cuaderno de Trabajo para Química I</b>		
<b>Instrucciones:</b> para cada uno de los enunciados que a continuación se mencionan, indica con una X en el recuadro si el criterio se cumple o no.		
<b>Aspecto a evaluar</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
<b>Formato</b>		
1. ¿Las actividades se presentan de manera ordenada y organizada?		
2. ¿Las imágenes utilizadas son claras y ayudan a complementar las actividades propuestas?		
<b>Recursos tecnológicos</b>		
3. ¿La utilización de los códigos QR es útil para presentar información adicional?		
4. ¿Los videos propuestos resultan útiles para apoyar los aprendizajes?		
5. ¿Los recursos digitales presentados resultados útiles para apoyar las temáticas abordadas?		
<b>Enfoque didáctico</b>		
6. ¿Los ejercicios se presentan según un orden de complejidad; yendo de lo simple a lo complicado, de lo general a lo particular?		
7. ¿Se promueve la realización de ejercicios por parte del estudiante?		
<b>Enfoque disciplinar</b>		
8. ¿Las lecturas que se presentan son útiles para alcanzar los aprendizajes propuestos?		
9. ¿Las actividades favorecen en los estudiantes el proceso de construcción del conocimiento, mediante la búsqueda de información documental, el trabajo experimental, la interpretación y sistematización de resultados y/o la redacción de respuestas, entre otros?		
10. ¿Se promueve el establecimiento de regularidades y la obtención de conclusiones por parte del estudiante?		
11. ¿Se promueve la relación entre la estructura, la simbología y las propiedades de las sustancias?		

Aspecto a evaluar	Si	No
<i>Generalidades</i>		
12. ¿De manera general, considera que este Cuaderno de Trabajo es útil para apoyar los contenidos del programa de Química I?		

**Observaciones**

---

---

---

---

---

---

---



# QUÍMICA I

## UNIDAD 2: OXÍGENO, SUSTANCIA ACTIVA DEL AIRE

### Propósito General

Al finalizar la unidad, el alumno:

Comprenderá la importancia de la química al caracterizar a las sustancias a través del reconocimiento de patrones, para clasificar a los elementos como metales y no metales mediante sus reacciones con el oxígeno; relacionará algunas propiedades físicas y químicas de las sustancias con su estructura a nivel nanoscópico, por medio del modelo de enlace, para identificar y asumir conductas de responsabilidad en el uso de la energía y cuidado al medio ambiente frente a fenómenos como la lluvia ácida y el cambio climático, a través del trabajo individual, cooperativo y colaborativo, de indagación experimental y documental.

### Propósitos Específicos

Al finalizar la unidad, el alumno:

- Comprenderá los conceptos de elemento, compuesto, mezcla, reacción química, enlace y estructura de la materia, por medio del estudio de la composición de la atmósfera y las reacciones del oxígeno con diferentes elementos, para explicar algunos fenómenos como la lluvia ácida y el cambio climático. Comprenderá el papel de las transformaciones químicas y sus representaciones para explicar la formación de compuestos y sus propiedades, y caracterizarlas de acuerdo con los óxidos y sus reacciones con el agua, mediante la observación y reproducción de fenómenos en el laboratorio, para entender cómo se establecen las relaciones entre lo visto en el ámbito macroscópico y un modelo que las explique.
- Aplicará los modelos necesarios para explicar la formación de compuestos y la unión de átomos mediante enlaces químicos.
- Identificará la variación de la energía involucrada en los cambios químicos, mediante el estudio de las reacciones de combustión y la importancia de un uso racional de la energía para preservar el ambiente.

## QUÍMICA I

### UNIDAD 2: OXÍGENO, SUSTANCIA ACTIVA DEL AIRE

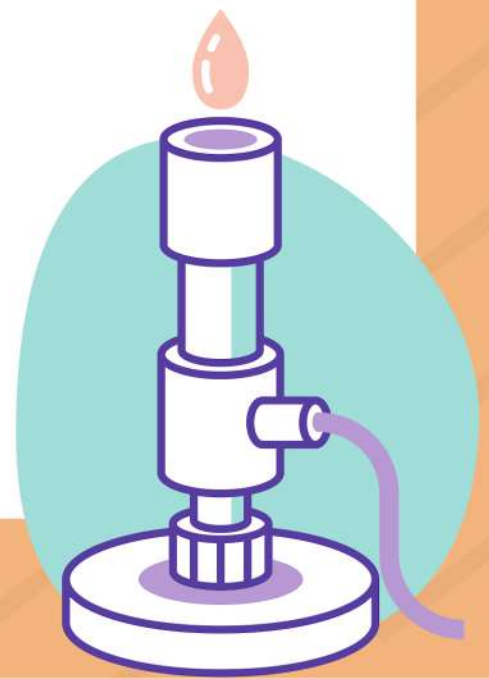
# Componentes del aire y algunas de sus propiedades

#### Aprendizajes que abarca:

A1. Caracteriza al aire como una mezcla al identificar experimentalmente que contiene más de una sustancia, trabajando de manera ordenada y respetuosa. (N2)

A2. Identifica experimentalmente al oxígeno como el componente activo del aire, y explica su importancia para la generación de energía en las reacciones de combustión de hidrocarburos y el mantenimiento de la vida. (N3)

A3. Reconoce la importancia de la ciencia y el uso de argumentos basados en evidencias para discutir y resolver problemas de importancia económica, social y ambiental, al estudiar el debate en torno del efecto de invernadero y el cambio climático. (N2)





## LECTURA 15: La composición del aire

Unidades de Apoyo al Aprendizaje. *Clasificación de la materia*. B@UNAM de la Coordinación de Universidad Abierta Innovación Educativa y Educación a Distancia. UNAM. México.

La Tierra está rodeada por una delgada capa de aire conocida como atmósfera. Al preguntar de qué está constituido el aire que se respira, la respuesta más común es oxígeno. Sin embargo, no sólo contiene este elemento y además no es el más abundante.

Todos sabemos que para poder vivir es necesaria la presencia del oxígeno. Sin comer podrás sobrevivir varias semanas, sin beber varios días, pero unos minutos sin aire te provocarían la muerte. Así, seguramente te has preguntado ¿cuánto oxígeno debe haber en el aire? Para responder a esta interrogante, vamos a conocer la composición del aire que respiramos. El aire seco contiene aproximadamente **78% de nitrógeno, 21% de oxígeno y 1% de argón**. También están presentes otros gases en cantidades mínimas (menos del 0.1%). Lo interesante es que, aun cuando se encuentren en pequeñas cantidades, estos gases son importantes en las reacciones químicas que se llevan a cabo en la atmósfera.

Los gases que se encuentran normalmente son: dióxido de carbono, neón, helio, kriptón, metano, hidrógeno, xenón y ozono. El aire húmedo además de los componentes anteriores contiene vapor de agua que varía de un 1% hasta un máximo del 4%, según la altitud y el clima.

En la antigüedad se pensaba que el aire era una sustancia pura y homogénea. Poco a poco los científicos descubrieron que estaba formada por varios componentes, siendo el nitrógeno el más abundante. El aire puro es insípido, transparente, inodoro e incoloro en pequeñas cantidades, pero a distancia y en grandes volúmenes se ve de color azul, de tono e intensidad variables, debido a la difracción de los rayos solares, por lo que comúnmente decimos que "el cielo es azul". Su presencia permite el fuego, el sonido, las nubes y las lluvias.



**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 32:** Realiza el siguiente experimento y contesta las preguntas que se plantean, si no puedes llevarlo a cabo en el laboratorio puedes consultar este QR para ver un video relacionado.



## COMBUSTIÓN DE UNA VELA

Seminario de Química de Naucalpan (2009). Combustión de una vela  
Guía para el Profesor de Química I. UNAM. México.

### Objetivos

Identificar la naturaleza del aire por medio de la observación de una vela encendida bajo condiciones controladas.

### Materiales

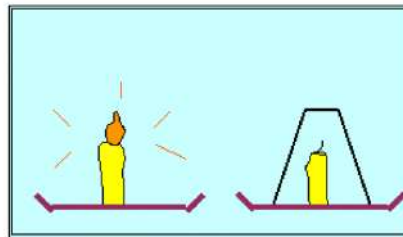
Una vela de aproximadamente 20 cm. de altura, cerillos, una cristalizador de 250 mililitros o un plato de plástico, una probeta de 1000 mililitros o un frasco de vidrio de aproximadamente 1 litro de capacidad.

### Medidas de seguridad

Utiliza bata blanca de laboratorio para proteger tu ropa, no tirar residuos sólidos por las tarjas porque se tapan, después de utilizar las velas entrégalas a tu profesor. No juegues con los cerillos dentro del laboratorio recuerda que hay llaves de gas y se puede provocar un accidente.

### Procedimiento

Fija la vela en el centro del cristalizador o plato y agrega agua de la llave hasta dos terceras partes del recipiente. Enciende la vela y coloca sobre ella la probeta o frasco de vidrio en forma invertida hasta cubrirla totalmente, como se ilustra en la siguiente figura:



### Datos y observaciones

PREGUNTA	OBSERVACIONES
¿Qué observas cuando la vela está encendida y se encuentra en contacto con el aire atmosférico?	
¿Qué le sucede a la vela encendida cuando se coloca la probeta o frasco invertido?	
¿Qué le sucede al nivel del agua en el interior del recipiente invertido?	

### Análisis y conclusión

1. ¿A qué atribuyes que la vela se mantenga encendida cuando se encuentra en contacto con la atmósfera y se apague después de un tiempo de haber colocado el recipiente invertido?

---

---

---

---

---

---

2. ¿Qué impide que el agua no llene completamente el recipiente invertido?

---

---

---

---

---

---

3. Con base en tus respuestas, indica cuántos componentes contiene mínimamente el aire y por qué estableces esta afirmación.

---

---

---

---

---

---

4. ¿Qué concluyes respecto a qué el aire es una mezcla o una sustancia pura? Argumenta tu respuesta.

---

---

---

---

---

---

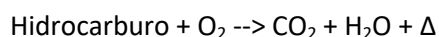


## LECTURA 16: Reacciones del oxígeno – Combustión

Meléndez Mercado, S. et. al. (2013) *Combustión. ¿Qué es?* Química 1. Portal Académico CCH. UNAM. México.

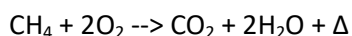
Seguramente has observado cómo algunos materiales a tu alrededor se transforman al quemarlos y que al hacerlo producen luz y calor. A este fenómeno se le conoce como **combustión** y tiene una gran utilidad e importancia en la vida cotidiana. También habrás notado que hay materiales que no se queman ¿te has preguntado por qué? Todo en nuestro mundo sufre transformaciones, ya sean físicas o químicas, que involucran cambios de **energía** en forma de **calor** (que se representa con el símbolo  $\Delta$ ); estas reacciones las clasificamos en dos tipos: **endotérmicas y exotérmicas**. En la actualidad, para realizar nuestras actividades diarias se requieren cada vez más procesos y productos. Como efecto de esta demanda la producción industrial ha aumentado significativamente, lo que implica un requerimiento cada vez mayor de energía, obtenida, principalmente, al quemar combustibles fósiles. Se sabe que más del 88% de la energía de uso comercial y doméstico proviene de éstos.

Se considera **combustible** a un compuesto orgánico que puede dar lugar a una reacción de combustión. Un **comburente**, es aquella sustancia cuya presencia es necesaria para que suceda la reacción (el oxígeno, por ejemplo). Es decir, cuando una o más sustancias que contienen carbono e hidrógeno (**hidrocarburo**) se queman en presencia de oxígeno, produce dióxido de carbono gaseoso y vapor de agua.



La combustión se inicia al contacto del combustible con una llama o chispa (**energía de activación**). Es decir, por sí solos el combustible y el comburente no producen fuego, es necesario un primer aporte de energía para iniciar la combustión. Una pequeña cantidad de calor aportada puede bastar para que se desencadene una combustión, haciendo la energía calórica aportada el papel de energía de activación. Una vez iniciada la reacción se desprende calor y aumenta la **temperatura**. La reacción continuará hasta que se agote el combustible.

La combustión también se puede iniciar si la temperatura aumenta lo suficiente para que el combustible alcance la temperatura o punto de ignición. Éste varía dependiendo del combustible. La reacción que se lleva a cabo durante la combustión, se considera un proceso exotérmico porque la cantidad de energía que se produce es extremadamente alta comparada con la cantidad de energía de activación que se requiere para que se inicie la reacción. La combustión del **metano** es la reacción principal que tiene lugar al quemar gas natural, como el que emplean algunos hogares en las estufas o en los calentadores de agua. La utilidad o aplicación práctica de esta reacción no es la generación del dióxido de carbono ni del agua, sino la del calor producido. Esta reacción de combustión es un proceso químico para generar energía calorífica y poderla utilizar en nuestras casas. La ecuación química que representa la combustión del metano, principal componente del gas natural, es:





**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 33:** Busca los conceptos que aparecen en negritas en la lectura anterior en la siguiente sopa de letras.

E	R	M	V	C	A	L	O	R	U	R	E	N	E	L	U	O	I	T
X	N	O	E	Í	A	E	J	O	S	E	S	C	N	O	A	C	R	O
O	E	E	O	T	M	T	C	R	O	E	Ó	C	V	S	X	D	S	E
T	V	E	R	S	E	N	E	R	G	Í	A	A	M	E	A	E	O	A
É	V	C	N	G	S	E	A	C	A	R	R	N	G	O	E	F	B	E
R	E	M	R	M	Í	N	L	É	D	U	T	B	M	L	T	C	E	E
M	S	N	J	Q	O	A	I	A	T	A	R	D	B	U	S	E	U	H
I	D	O	D	N	R	M	D	A	N	C	I	I	E	O	L	E	I	I
C	I	E	A	O	I	C	R	E	S	E	T	E	R	E	B	F	N	D
A	A	T	A	U	T	E	E	N	A	S	M	U	T	A	C	Ó	N	G
P	E	A	B	I	P	É	C	S	U	C	B	P	E	E	I	R	S	O
M	E	A	D	M	O	E	R	B	C	R	T	A	A	T	D	G	U	C
E	E	I	E	M	É	R	M	M	A	E	A	I	S	T	A	O	E	T
A	T	T	U	A	M	O	O	C	I	D	O	U	V	A	T	I	E	A
I	L	R	U	O	C	C	O	G	S	C	B	N	A	A	H	M	R	M
R	J	R	L	L	A	R	N	B	N	M	A	E	U	O	C	N	S	C
A	S	C	M	T	D	O	N	E	O	M	T	N	I	E	C	I	R	O
R	A	D	E	I	N	E	A	C	E	S	E	E	C	S	O	T	Ó	R
C	A	A	H	P	S	M	O	C	O	M	B	U	R	E	N	T	E	N



## LECTURA 17: Contaminación del aire

Unidades de Apoyo al Aprendizaje. *Contaminación del Aire*. B@UNAM de la Coordinación de Universidad Abierta Innovación Educativa y Educación a Distancia. UNAM. México.

El aire es muy importante para la vida en el planeta porque proporciona: oxígeno, indispensable para que podamos respirar, dióxido de carbono, base de la fotosíntesis y ozono que filtra la mayor parte de los rayos ultravioletas provenientes del Sol, entre muchos otros gases.

La alteración de la composición normal del aire es un hecho que se ha venido produciendo desde antes que apareciera el hombre sobre la Tierra, ya sea por efecto de erupciones volcánicas, terremotos, incendios forestales o emanaciones de pantanos que son fuentes naturales de emisión que lanzan al aire grandes cantidades de sustancias ajenas a su composición normal.

La contaminación del aire es cualquier alteración de su composición natural por la presencia en la atmósfera de compuestos que tienen efectos adversos sobre el ser humano y sus bienes materiales, así como también sobre los animales y las plantas; además, es uno de los problemas ambientales más importantes.

Las causas que originan esta contaminación son diversas, pero el mayor índice se debe a las actividades industriales, comerciales, domésticas y agropecuarias. La contaminación del aire consiste en una elevada concentración de gases y partículas que flotan en el ambiente reduciendo la calidad del aire. El aire puede estar contaminado en la ciudad y en el campo. Los principales contaminantes del aire son: ozono ( $O_3$ ), partículas suspendidas totales (PST), partículas menores de 10 micras (PM10), óxidos de carbono (COx), óxidos de nitrógeno (NOx), plomo y dióxido de azufre ( $SO_2$ ).

Cuando se hace referencia a las fuentes de contaminación del aire, se clasifican según su origen en: naturales, que provienen de fenómenos naturales como son el polen, esporas, partículas que se desprenden en los incendios forestales y erupciones y antropogénicas, generadas por la actividad del hombre como son el uso de combustibles fósiles para procesos industriales, transporte y obtención de energía. Las fuentes antropogénicas se clasifican en móviles y fijas o estacionarias:

- Las fuentes móviles incluyen formas de transporte tales como automóviles, camiones y aviones. La principal fuente móvil de contaminación del aire es el automóvil, pues produce grandes cantidades de monóxido de carbono y menores cantidades de óxido de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles. Las emisiones de los automóviles también contienen plomo y pequeñas cantidades de algunos contaminantes peligrosos.
- Las fuentes fijas o estacionarias son las instalaciones tales como plantas de energía y establecimiento industriales, refinerías de petróleo, fábricas, imprentas, lavanderías y chimeneas residenciales que usan madera.



Los principales **contaminantes del aire se clasifican en:**

**Primarios**

Son los que permanecen en la atmósfera tal y como fueron emitidos por la fuente, es decir son resultado de la actividad humana o de un acontecimiento natural como la erupción de un volcán. Para fines de evaluación de la calidad del aire se consideran: dióxido de azufre, monóxido de carbono, dióxido de carbono, monóxido de nitrógeno, hidrocarburos y partículas suspendidas.

**Secundarios**

Son los que han estado sujetos a cambios químicos, o bien, son el producto de la reacción de dos o más contaminantes primarios en la atmósfera. Entre ellos destacan el dióxido de nitrógeno, ácido nítrico, óxidos de azufre, ácido sulfúrico y ozono.



**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 34:** Busca información sobre las propiedades químicas de los principales gases que componen la atmósfera y completa la siguiente tabla.

Gas	Propiedades
Nitrógeno	
Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	
Oxígeno	
Ozono (O <sub>3</sub> )	
Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	



**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 35:** Investiga sobre el Ozono estratosférico y el ozono troposférico y después elabora un mapa conceptual en este espacio. Puedes apoyarte en la lectura titulada “Ozono estratosférico vs. Ozono fotoquímico o ambiental” que encontrarás en el QR adjunto.



## QUÍMICA I

### UNIDAD 2: OXÍGENO, SUSTANCIA ACTIVA DEL AIRE

# Compuestos del oxígeno y su clasificación de los elementos

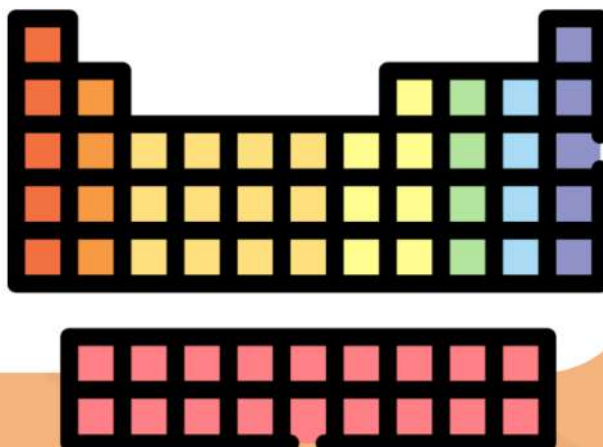
#### Aprendizajes que abarca:

A4. Clasifica a los elementos como metales y no metales con base en sus propiedades y ubica su distribución como tendencia en la tabla periódica al analizar diferentes propuestas de clasificación. (N1)

A5. Emplea la tabla periódica como un instrumento para obtener información de los elementos y predecir comportamientos. (N3)

A6. Comprende el potencial de los seres humanos para modificar su ambiente al obtener y caracterizar óxidos metálicos y no metálicos mediante su reacción con agua y la identificación del carácter ácido o básico de los productos. (N3)

A7. Utiliza la simbología química para escribir ecuaciones que representen la transformación de sustancias, y la nomenclatura Stock para nombrar y escribir fórmulas de óxidos e hidróxidos, y la tradicional para oxiácidos. (N3)





## LECTURA 18: Tabla periódica

Rius, C. (2022). Tabla Periódica: trabajo determinante de Mendeléyev. Facultad de Química. UNAM. México.

La Tabla Periódica es la herramienta más importante de la Química, pues constituye una síntesis de las propiedades y características más relevantes de los elementos químicos, con los cuales se pueden formar todas las sustancias químicas. Esta Tabla fue propuesta por el químico Dimitri I. Mendeléyev en 1869.

Mendeléyev nació el 8 de febrero de 1834 en Rusia. Su trabajo consistió en la predicción de las propiedades de cinco elementos y sus componentes. Asimismo, el científico dejó espacio para varios elementos que habrían de descubrirse en el futuro. Aunque habían existido muchos modelos diferentes de la Tabla Periódica, la de Mendeléyev ha sido la más útil, debido a que pudo predecir compuestos que no se habían descubierto. El gran mérito del químico ruso es el acomodo que les dio a los elementos conocidos en su época, a partir de sus propiedades químicas, para enseñarles a sus alumnos cómo reaccionaban, con lo que logró hacer un resumen esencial.

De acuerdo con su ubicación en la Tabla Periódica, se puede saber la reactividad de cada elemento, es decir, con quién reacciona, con quién no, en qué condiciones y qué tipo de enlaces forma, entre otros elementos.



**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 36:** Completa la siguiente tabla periódica indicando cada una de sus partes.

Esta es la sección correspondiente a: \_\_\_\_\_

Cada una de las columnas verticales se llama: \_\_\_\_\_

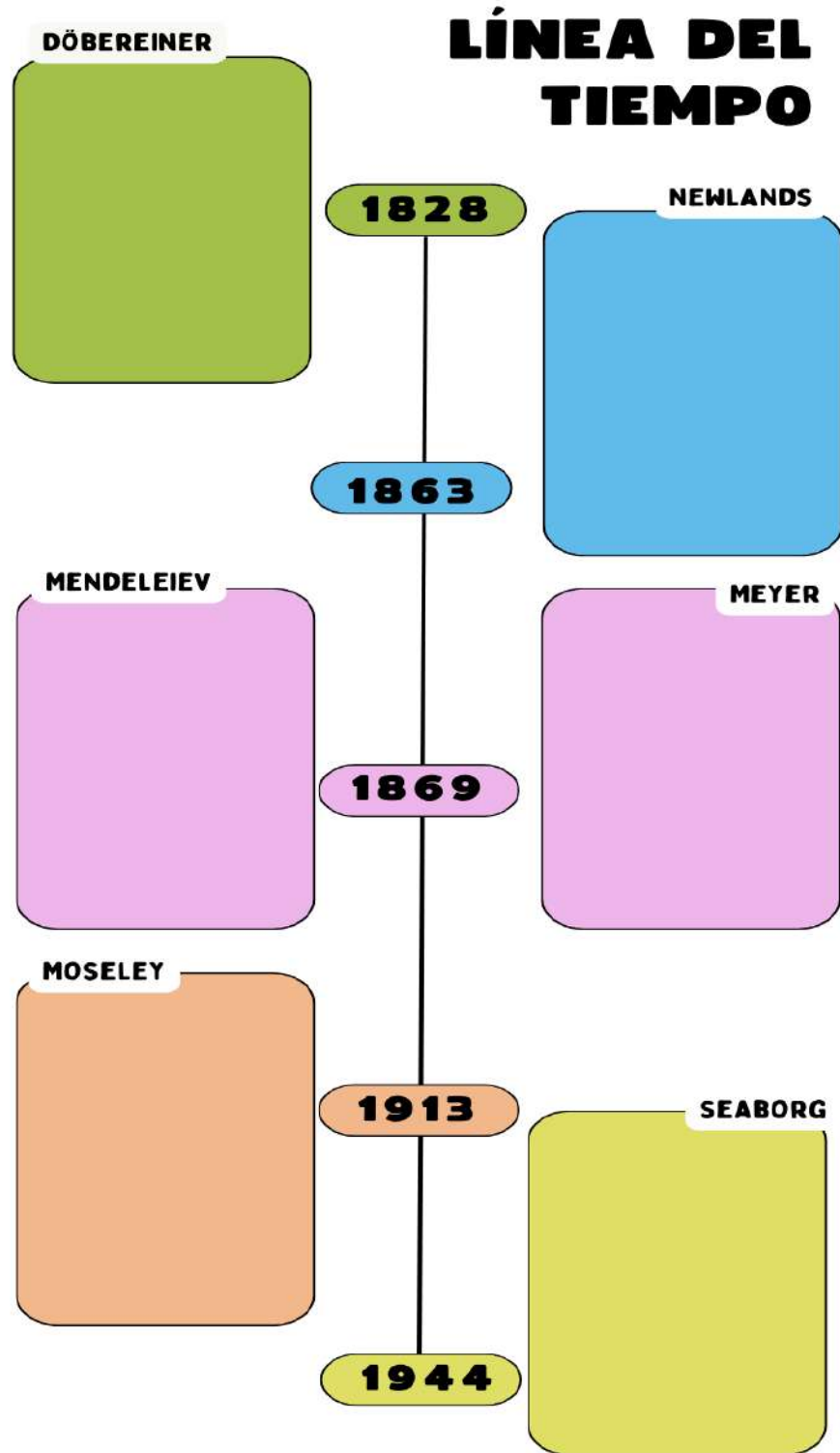
Cada una de las filas horizontales se llama: \_\_\_\_\_

Se conoce como la serie de los \_\_\_\_\_

Se conoce como la serie de los \_\_\_\_\_

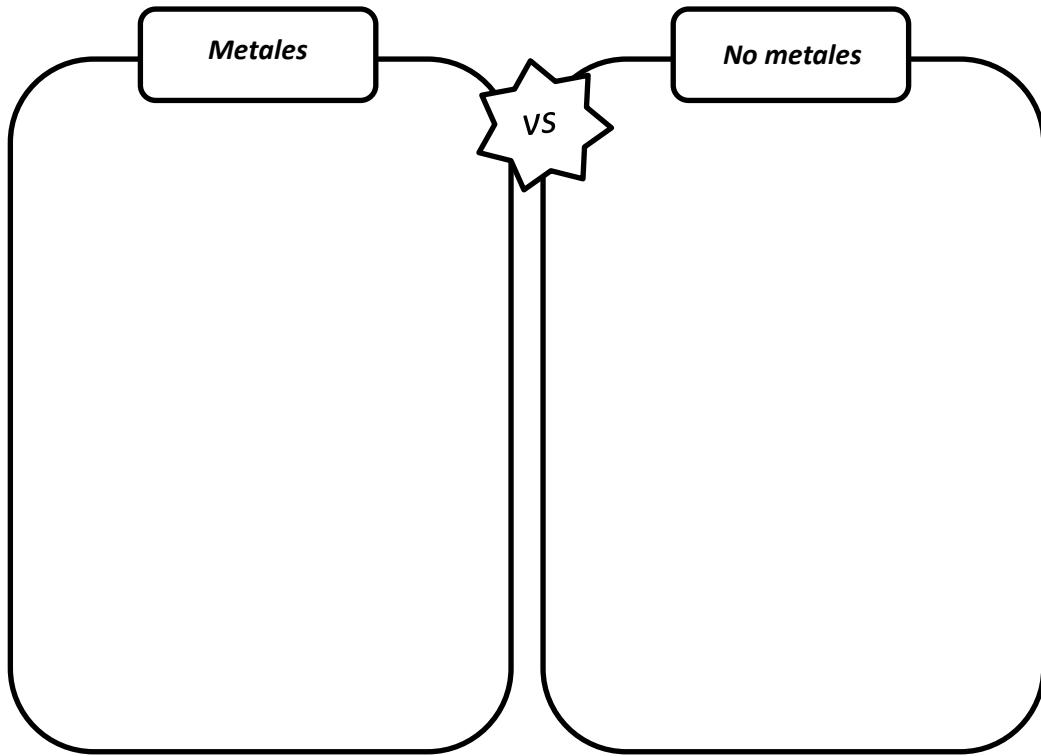


**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 37:** La Tabla Periódica no siempre se ha visto como en la actualidad, numerosos científicos contribuyeron en su estructura. Completa la siguiente línea del tiempo con las aportaciones más importantes de cada uno de los siguientes personajes.





**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 38:** Investiga cuáles son las características y propiedades de los metales y no metales para completar la siguiente tabla.



En la siguiente tabla periódica, colorea de un color los metales y de un color diferente a los no metales y los metaloides, indica también, ¿hacia dónde aumenta y hacia donde disminuye el carácter metálico?



**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 39:** Investiga acerca de las propiedades periódicas de los elementos en la tabla periódica y revisa el video que encontrarás en el QR sobre la reacción de diferentes metales alcalinos con agua y después de eso contesta las siguientes preguntas.



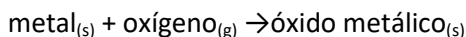
1. ¿Hacia dónde aumenta la reactividad de los metales a través de un grupo?  
\_\_\_\_\_
2. ¿Hacia dónde aumenta la reactividad de los metales a través de periodo?  
\_\_\_\_\_
3. ¿Cómo es la relación entre el carácter metálico y la reactividad?  
\_\_\_\_\_
4. En términos generales, ¿hacia dónde aumenta la reactividad a través de la tabla periódica?  
\_\_\_\_\_
5. Según la tendencia indicada en tu respuesta anterior y la posición de cada elemento en la tabla periódica, ¿Qué elemento será más reactivo el cesio o el germanio?  
\_\_\_\_\_



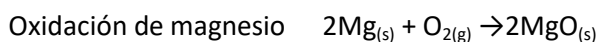
**LECTURA 19: Diferencia entre metales y no metales por su comportamiento frente al oxígeno**

Seminario de Química Naucalpan. (2010). *Diferencia entre metales y no metales por su comportamiento frente al oxígeno*. Guía para el profesor de Química I. CCH. UNAM. México.

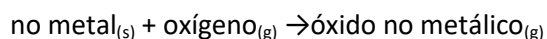
Prácticamente todos los elementos conocidos, metales y no metales, reaccionan o son oxidados por el oxígeno formando los compuestos llamados óxidos. Así, cuando un metal reacciona con el oxígeno se forma su óxido:



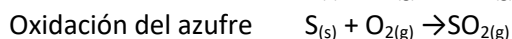
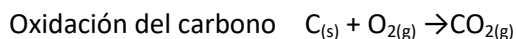
Por consiguiente, al combinar metales como sodio (Na), magnesio (Mg) o calcio (Ca) con el oxígeno, lo que se produce es el óxido de cada uno de ellos:



Por otro lado, los no metales también tienen la propiedad de combinarse químicamente con el oxígeno. Cuando se quema un trozo de carbón o una muestra de azufre, estos no metales reaccionan con el oxígeno formando sus óxidos como:



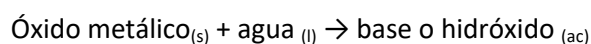
Por ejemplo, en el caso del carbono se forma el monóxido de carbono CO y el dióxido de carbono CO<sub>2</sub>, que son gases incoloros e inodoros, pero de características distintas y en el caso del azufre se forman el dióxido de azufre SO<sub>2</sub> y el trióxido de azufre SO<sub>3</sub> que son gases de olor desagradable.



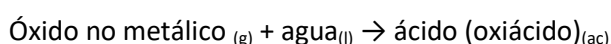
Por lo anterior, los metales y los no metales tienen un comportamiento químico diferente cuando los combinamos con oxígeno y a la reacción que se produce se le conoce con el nombre de **oxidación**. Este comportamiento es una propiedad característica.

### Óxidos metálicos y no metálicos, y su reacción con agua

Cuando un óxido metálico se combina con agua y se le agregan unas gotas de indicador universal adquiere una coloración entre verde y azul. Esta propiedad indica que el producto obtenido tiene un carácter básico y se dice que es una base de hidróxido, debido a este comportamiento, a los óxidos metálicos también se les llama óxidos básicos. La expresión general para representar esta reacción es la siguiente:



Por otro lado, cuando un óxido no metálico se combina con agua y se le agregan unas gotas de indicador universal, adquiere una coloración entre naranja o roja, entonces se dice que el producto tiene un carácter ácido y se le llama también ácido y debido a este comportamiento a los óxidos no metálicos se les conoce como óxidos ácidos. La expresión general que representa este comportamiento es:



**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 40:** Tomando en cuenta lo expresado en la lectura anterior, responde las siguientes preguntas.

1. Indica cómo podrías saber si una sustancia desconocida es un metal o un no metal. Argumenta tu respuesta.

---

---

---

---

---

---

---



2. Mediante un diagrama de bloques, Intenta proponer un procedimiento experimental en el que obtengas y caracterices un óxido metálico y un óxido no metálico. Puedes ayudarte con la lectura que aparece en el QR adjunto.



A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to draw a block diagram of an experimental procedure.



**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 41:** Utiliza las palabras proporcionadas para completar el siguiente párrafo sobre los temas que hemos estado revisando.

De manera general podemos decir que la reacción entre un \_\_\_\_\_ y el oxígeno produce un \_\_\_\_\_, también llamado óxido básico. Ya que cuando este reacciona con agua se formará un \_\_\_\_\_, que dará una coloración \_\_\_\_\_ cuando se adiciona indicador universal, lo que indica su carácter \_\_\_\_\_.

Mientras que la reacción entre un \_\_\_\_\_ y el oxígeno, produce un óxido no metálico, también llamado \_\_\_\_\_ o \_\_\_\_\_. El cual formará un \_\_\_\_\_ al reaccionar con agua y mostrará una coloración \_\_\_\_\_ cuando se adicione indicador universal.

**Palabras**

Ácido	No metal	Óxido metálico	Verde – azul
Óxido no metálico	Óxido ácido	Metal	Rojiza
Anhídrido	Alcalino	Hidróxido	Óxido ácido



**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 42:** Identifica si los siguientes compuestos son óxidos metálicos, óxidos no metálicos, hidróxidos o ácidos.

Compuesto	Tipo de compuesto
CaO	<i>Óxido metálico</i>
HNO <sub>2</sub>	
NO <sub>3</sub>	
Mg(OH) <sub>2</sub>	
MgO	
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	
ZnO	
CrO <sub>2</sub>	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	
Ga(OH) <sub>3</sub>	
H <sub>2</sub> NO <sub>3</sub>	
CO <sub>2</sub>	
HCO <sub>3</sub>	
H <sub>2</sub> ClO <sub>4</sub>	
KOH	



**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 43:** Revisa las reglas de nomenclatura que se encuentran en el siguiente QR y después de ello completa la siguientes tablas para nombrar óxidos metálicos y óxidos no metálicos.



### Óxidos metálicos

Compuesto	Valencia	Nomenclatura Stock	Nomenclatura tradicional
$\text{Au}_2\text{O}$			
$\text{Au}_2\text{O}_3$			
$\text{PbO}$			
$\text{Pb}_2\text{O}$			
$\text{CrO}_2$			
$\text{CrO}$			
$\text{MgO}$			

### Óxidos no metálicos o Anhídridos

Compuesto	Valencia	Nomenclatura Stock	Nomenclatura tradicional
SO <sub>2</sub>			
SO <sub>3</sub>			
BrO			
Br <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			
Br <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			
Br <sub>2</sub> O <sub>7</sub>			

Valencia	Prefijo	Terminación
1 – 2	hipo	oso
3 – 4	-----	oso
5 – 6	-----	ico
7 – 8	per	ico

## QUÍMICA I

### UNIDAD 2: OXÍGENO, SUSTANCIA ACTIVA DEL AIRE

# Enlace Químico. Clasificación y propiedades relacionadas

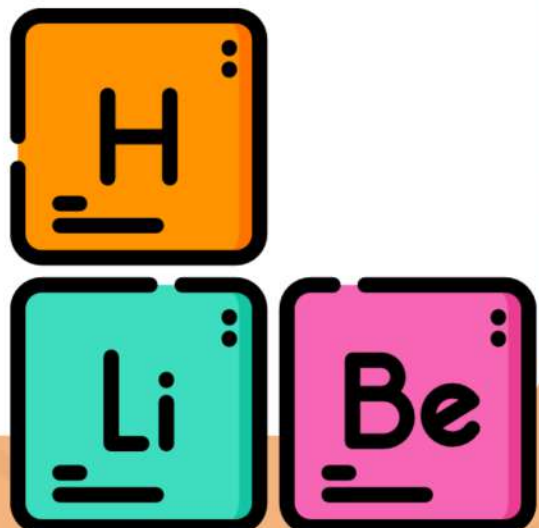
#### Aprendizajes que abarca:

A8. Reconoce algunos patrones y tendencias de las propiedades de los elementos químicos en la organización de la tabla periódica. (N2)

A9. Representa con base en modelos de Dalton y estructuras de Lewis las reacciones de síntesis de óxidos y escribe las ecuaciones balanceadas de las mismas. (N3)

A10. Explica con base en las estructuras de Lewis la distribución de los electrones en los átomos y su relación con el grupo al que pertenecen los elementos estudiados y utiliza la regla del octeto como una forma simplificada de explicar la unión entre los átomos en las moléculas. (N3)

A11. Caracteriza a los enlaces entre dos átomos según el modelo de diferencia de electronegatividad. (N2)



## QUÍMICA I

### UNIDAD 2: OXÍGENO, SUSTANCIA ACTIVA DEL AIRE

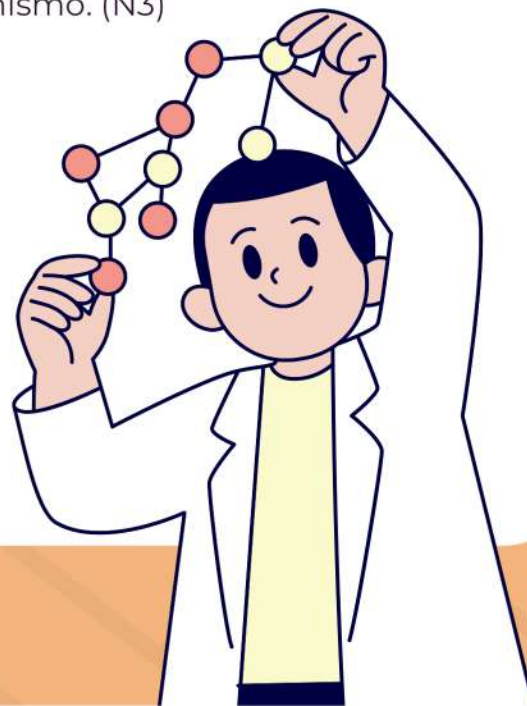
# Enlace Químico. Clasificación y propiedades relacionadas

#### Aprendizajes que abarca:

A12. Predice algunas propiedades como solubilidad y conductividad eléctrica de compuestos desconocidos mediante el análisis de sus estructuras de Lewis con ayuda del modelo de enlace de Pauling. (N3)

A13. Relaciona mediante el trabajo experimental algunas propiedades de las sustancias y sus usos, con los modelos de enlace estudiados y muestra su responsabilidad ambiental al manejar y disponer adecuadamente los residuos obtenidos. (N2)

A14. Comunica adecuadamente por escrito y de forma oral sus conocimientos sobre los temas estudiados, al explicar cómo sus acciones cotidianas pueden repercutir en la modificación del ambiente y asume su responsabilidad en la conservación del mismo. (N3)





## LECTURA 20: Balanceo de Ecuaciones

Caballero Tinajero, G. (2017). *Balanceo por tanteo*. Balanceo de Ecuaciones Químicas. Universidad de Guanajuato. México.

Para manifestar un cambio en la materia se utiliza una ecuación química, es decir, la forma que representa cómo se altera la naturaleza de los elementos o cómo reacciona uno al contacto con otros. Si deseamos comprender estas alteraciones, debemos ser capaces de equilibrar o balancear las ecuaciones químicas.

Una reacción química consiste en el choque entre partículas que hacen posible tanto la ruptura de enlaces como la formación de nuevas uniones. Las partículas que chocan con una dirección favorable han de superar una energía mínima necesaria para que puedan romperse unos enlaces y formarse otros.

Balancear ecuaciones consiste en equilibrar los reactivos y productos de las fórmulas. Para ello, sólo se agregan coeficientes cuando se requiera pero no se cambian los subíndices. Al balancear las reacciones químicas buscamos que se cumpla la Ley de la conservación de la materia.

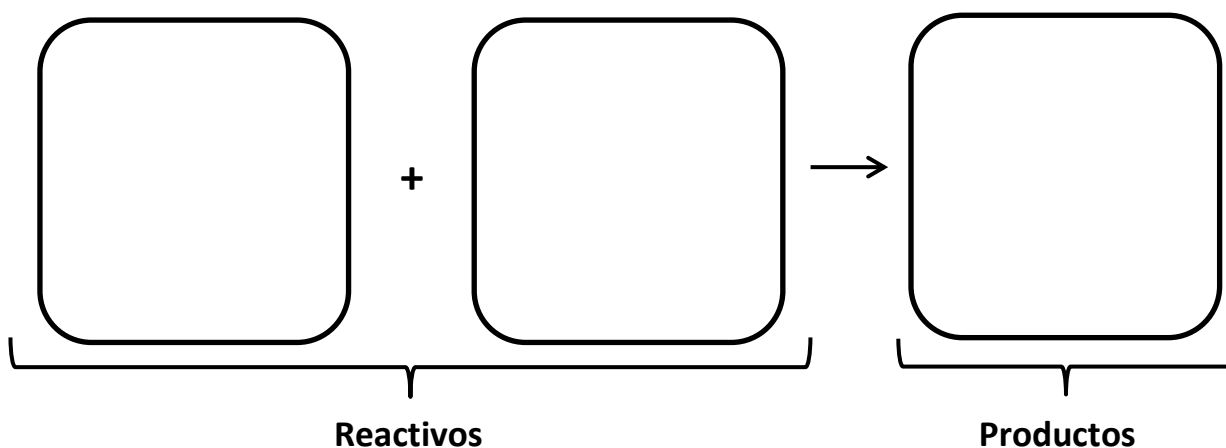


**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 44:** Revisa el QR adjunto para reforzar tus conocimientos sobre el balanceo por inspección. Ahora trata de plantear las reacciones de formación de los siguientes óxidos, mediante el modelo de Dalton, donde los átomos se representan mediante esferas.



1. La reacción de formación del dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ) donde representaremos al azufre y al oxígeno de la siguiente forma:

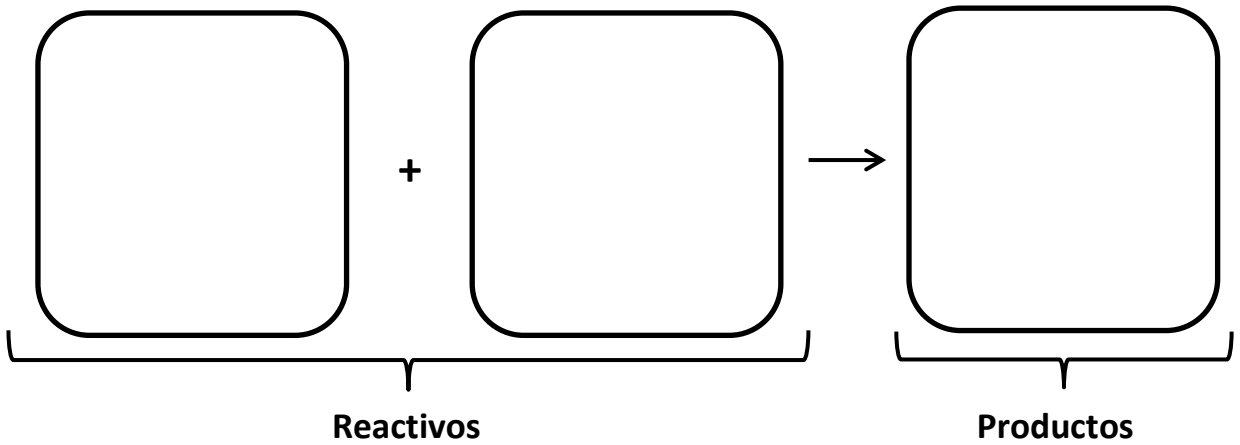
Oxígeno  Azufre 



Ahora representa esa misma reacción de forma simbólica, es decir mediante una ecuación química balanceada:

2. La reacción de formación de síntesis del agua ( $H_2O$ ) donde representaremos al hidrógeno y al oxígeno de la siguiente forma:

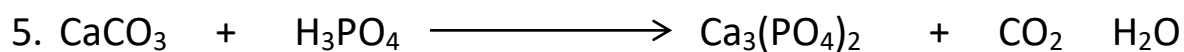
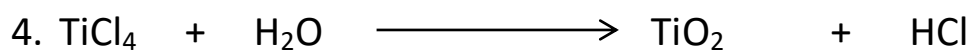
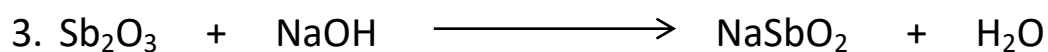
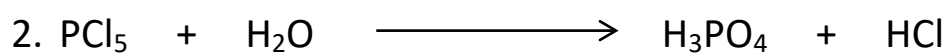
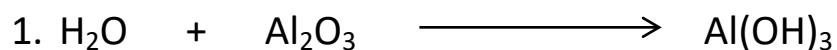
Oxígeno  Hidrógeno 



Representa esa misma reacción de forma simbólica, es decir mediante una ecuación química balanceada:



Ahora balancea las siguientes reacciones solamente de forma simbólica, es decir indicando los coeficientes y de los reactivos y productos en la ecuación química.





## LECTURA 21: ¿Por qué se combinan los átomos?

Huerta Ruíz, M. P. et. al. (2014) *Símbolos del Lewis*. Objetos UNAM. ENP y DGTIC. UNAM. México.

La explicación propuesta por Gilbert Lewis en 1917 es que los átomos se combinan entre sí para alcanzar una configuración electrónica más estable. La máxima estabilidad se logra cuando un átomo tiene el mismo número de electrones que un gas noble.

Cuando los átomos interactúan para formar un enlace químico, sólo entran en contacto sus regiones más externas, es decir, sus electrones de valencia. Los gases nobles, a excepción del He, tienen ocho electrones en su última capa y, en esencia, eso es lo que la mayoría de los átomos buscarán al enlazarse químicamente con otros átomos.

Cada sustancia tiene ciertas propiedades, algunas compartidas con sustancias parecidas y otras que le dan características especiales y únicas. Las temperaturas de fusión y de ebullición, la solubilidad y la conductividad eléctrica, por ejemplo, dependen de las fuerzas de atracción entre los átomos que los mantienen unidos en las moléculas, es decir, al tipo de enlace químico que hay entre ellos. También dependen del tipo de relación que establecen las moléculas de una sustancia con las de otra sustancia diferente.

En estas estructuras se representan los electrones de valencia de los átomos con puntos alrededor del símbolo, por ejemplo, en el caso del flúor tiene 7 electrones de valencia representados de la siguiente forma:



Modelo de Bohr



Modelo de Lewis



**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 45:** Dibuja la estructura de los siguientes elementos utilizando el modelo de capas y después indicando el número de electrones de valencia mediante el modelo de Lewis. Puedes consultar más información sobre este modelo en el QR adjunto.



Modelo de Bohr	Modelo de Lewis
HIDRÓGENO	
CALCIO	
ALUMINIO	
CARBONO	
OXÍGENO	

¿Qué relación notas entre los electrones de valencia y el grupo o familia al que pertenecen cada uno de los elementos anteriores?

---

---

---

---



### LECTURA 22: ¿Cómo podemos predecir el tipo de enlace entre dos átomos?

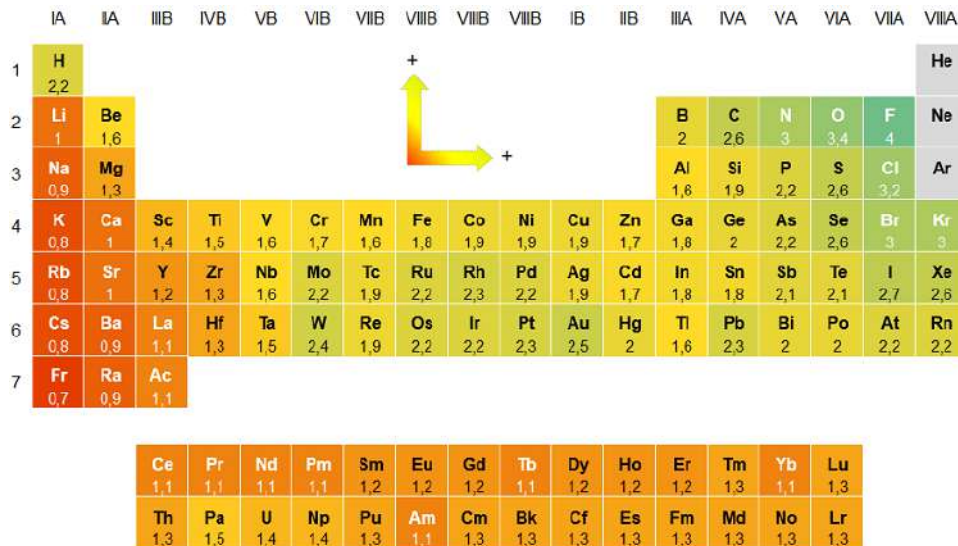
Rico, A. y Pérez, R. (2013) *¿Cómo podemos predecir el tipo de enlace entre dos átomos?* Química I, Agua y Oxígeno. CCH UNAM. México

La habilidad de los átomos de un elemento para atraer los electrones en el enlace, se puede expresar como una cantidad numérica y se conoce como la electronegatividad de un elemento.

Cuando dos átomos de diferentes electronegatividades se unen por medio de un enlace químico y su diferencia de electronegatividades se encuentre entre los siguientes rangos, el tipo de enlace será covalente polar, covalente no polar o iónico de acuerdo a la siguiente tabla:

Diferencia	Tipo de enlace
Igual a cero	Covalente puro o covalente no polar
Mayor a cero y menor a 1.7	Covalente polar
Igual o mayor a 1.7	Iónico

La escala de electronegatividades de Pauling permite predecir si un compuesto formado entre átomos A y B presentará un enlace covalente apolar o polar, pues el grado de polarización es proporcional a la diferencia entre sus electronegatividades. Si la diferencia es elevada (mayor a 1.7) se favorece la formación de iones y la obtención así de un compuesto iónico. Por el contrario, si la diferencia de electronegatividades es inferior a 1.7, hay que esperar la formación de un compuesto básicamente covalente.





**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 46:** Revisa la lectura titulada “Enlaces Químicos” que encontrarás en este QR y realiza un mapa conceptual acerca del tema de enlace en el siguiente espacio.





**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 47:** Consulta la Tabla de electronegatividades y completa el siguiente cuadro. Escribe las fórmulas de los compuestos, dibuja su representación de Lewis, determina la diferencia de electronegatividad con base en los valores de electronegatividad y en función del resultado predice su solubilidad en agua y conductividad eléctrica en disolución, como en el ejemplo.

Nombre	Fórmula	Representación de Lewis	Diferencia de electronegatividad	Tipo de enlace	Solubilidad en agua	Conductividad eléctrica
Óxido de aluminio	$\text{Al}_2\text{O}_3$		$3.5 - 1.5 = 2.0$	Enlace iónico	Soluble en agua	En disolución conduce la corriente eléctrica
Óxido de magnesio						
Dióxido de carbono						
Sulfuro de potasio						
Óxido de calcio						

Nombre	Fórmula	Representación de Lewis	Diferencia de electronegatividad	Tipo de enlace	Solubilidad en agua	Conductividad eléctrica
Dióxido de azufre						
Amonio						
Sulfuro de sodio						
Metano						
Dióxido de nitrógeno						
Cloruro de sodio						
Disulfuro de carbono						

Nombre	Fórmula	Representación de Lewis	Diferencia de electronegatividad	Tipo de enlace	Solubilidad en agua	Conductividad eléctrica
Sulfuro de sodio						
Fluoruro de aluminio						
Tetracloruro de carbono						
Cloruro de magnesio						
Óxido de cesio						
Yoduro de calcio						
Ácido clorhídrico						





**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 48:** Realiza la lectura "Lluvia Ácida" que se encuentra en el QR adjunto y contesta las siguientes preguntas:



1. ¿Qué relación tiene la formación de la lluvia ácida con los óxidos?

---

---

---

---

---

---

2. ¿Qué reacciones se llevan a cabo?

---

---

---

---

---

---

3. ¿Cuáles son las ecuaciones correspondientes?

---

---

---

---

---

---

4. ¿Qué consecuencias tiene la lluvia ácida?

---

---

---

---

---

---

5. ¿Qué papel juegan los humanos en este fenómeno?

---

---

---

---

---

---

## ACTIVIDAD DE AUTOEVALUACIÓN

**INSTRUCCIONES:** Lee con cuidado cada enunciado y resuelve las siguientes preguntas después de haber realizado las actividades correspondientes a la Unidad 1. Recuerda que el objetivo de este ejercicio es que tengas una idea sobre los aprendizajes que necesitas reforzar y qué tanto has avanzado en tu estudio. Podrás consultar las respuestas correctas al finalizar.

- 1. El aire puro está constituido por varios componentes, por lo cual se le considera:**
  - A) Un compuesto
  - B) Una sustancia pura
  - C) Una mezcla homogénea
  - D) Una mezcla heterogénea
- 2. Para que se produzca una combustión, ¿cuál es el componente activo del aire que participa para que se lleva a cabo la reacción?**
  - A) El neón
  - B) El oxígeno
  - C) El metano
  - D) El nitrógeno
- 3.Cuál de la siguiente serie de elementos son considerados no metales según su posición en la tabla periódica:**
  - A) Au, I, Br y K
  - B) Rn, S, Ca y K
  - C) K, Ag, Au y S
  - D) S, Br, Rn y Ar
- 4. Ordena los siguientes elementos en orden decreciente según su número atómico.**
  - A) Sn, Ba, Mn, Po
  - B) Po, Ba, Mn, Sn
  - C) Mn, Sn, Ba, Po
  - D) Po, Ba, Sn, Mn
- 5. Identifica cuales son los reactivos que forman el producto ( $\text{H}_2\text{SO}_3$ ).**
  - A)  $\text{H}_2$ , S y  $\text{O}_2$
  - B)  $\text{H}_2\text{O}$  y  $\text{SO}_2$
  - C)  $\text{H}_2\text{O}$  y S
  - D)  $\text{H}_2$  y  $\text{SO}_2$
- 6. Identifica el producto que se forma en la siguiente ecuación química:  $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$** 
  - A) Oxiácido
  - B) Hidróxido
  - C) Óxido metálico
  - D) Óxido no metálico

7. Predice la fórmula química del Oxido de molibdeno (IV):

- A)  $\text{Mo}_2\text{O}_3$
- B)  $\text{MoO}_2$
- C)  $\text{MoO}_3$
- D)  $\text{MoO}$

8. Relaciona el nombre químico del hidróxido con su fórmula.

I. Hidróxido de cobre (I)	a. $\text{CuOH}$
II. Hidróxido de cobalto (II)	b. $\text{Cu}(\text{OH})_2$
III. Hidróxido de cobre (II)	c. $\text{Co}(\text{OH})_3$
IV. Hidróxido de cobalto (III)	d. $\text{Co}(\text{OH})_2$

- A) I-a; II-b; III-c; IV-d
- B) I-b; II-a; III-d; IV-c
- C) I-a; II-d; III-b; IV-c
- D) I-c; II-d; III-a; IV-b

9. Relaciona el nombre químico de los oxiácidos con su fórmula.

I. Ácido hipobromoso	a. $\text{HBrO}_4$
II. Ácido bromoso	b. $\text{HBrO}_3$
III. Ácido brómico	c. $\text{HBrO}_2$
IV. Ácido perbrómico	d. $\text{HBrO}$

- A) I-a; II-b; III-c; IV-d
- B) I-b; II-a; III-d; IV-c
- C) I-a; II-d; III-b; IV-c
- D) I-d; II-c; III-b; IV-a

10. ¿Qué ecuación representa la oxidación del bario y se encuentra debidamente balanceada?

- A)  $\text{Ba}(\text{s}) + \text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{BaO}(\text{s})$
- B)  $\text{Ba}_2(\text{s}) + 2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{Ba}_2\text{O}(\text{s})$
- C)  $2\text{Ba}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{BaO}(\text{s})$
- D)  $2\text{Ba}(\text{s}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{BaO}_2(\text{s})$

11. ¿Qué ecuación representa la formación del hidróxido de litio y se encuentra debidamente balanceada?

- A)  $\text{Li}_2\text{O}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{LiOH}(\text{s})$
- B)  $\text{LiO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{LiOH}(\text{s})$
- C)  $2\text{LiO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{LiOH}(\text{s})$
- D)  $\text{Li}_2\text{O}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{Li}(\text{OH})_2(\text{s})$

12. ¿En qué dirección aumenta la electronegatividad según su tendencia en la tabla periódica?

- A) Aumenta de derecha a izquierda en un periodo y en una familia de abajo hacia arriba
- B) Aumenta de izquierda a derecha en un periodo y en una familia de arriba hacia abajo
- C) Aumenta de izquierda a derecha en un periodo y en una familia de abajo hacia arriba
- D) Aumenta de derecha a izquierda en un periodo y en una familia de arriba hacia abajo

13. ¿En qué dirección aumenta el carácter metálico según su tendencia en la tabla periódica?

- A) Aumenta de derecha a izquierda en un periodo y en una familia de abajo hacia arriba
- B) Aumenta de izquierda a derecha en un periodo y en una familia de arriba hacia abajo
- C) Aumenta de izquierda a derecha en un periodo y en una familia de abajo hacia arriba
- D) Aumenta de derecha a izquierda en un periodo y en una familia de arriba hacia abajo

14. De los siguientes elementos que se encuentran en la familia 2 de la tabla periódica, ¿cuál presenta mayor energía de ionización?

- A) Bario
- B) Calcio
- C) Magnesio
- D) Estroncio

15. Elige los coeficientes necesarios para balancear la ecuación:  $\text{MgS} + \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{Al}_2\text{S}_3$

- A) 3, 3, 2, 1
- B) 3, 2, 3, 1
- C) 6, 4, 3, 1
- D) 3, 2, 1, 3

16. De acuerdo con las siguientes imágenes, identifica qué elementos están representados de manera correcta según el modelo de Lewis.

Familia 13	Familia 15	Familia 17	Familia 18
$\ddot{\text{A}}\text{l}$ (I)	$\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \text{:N} \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array}$ (II)	$\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \text{:Cl} \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array}$ (III)	$\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \text{:Ne:} \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array}$ (IV)

- A) I-II
- B) II-III
- C) I-IV
- D) II-IV

17. Los valores de electronegatividad del Fosforo y el Oxígeno respectivamente son 2.1 y 3.5 por lo que el tipo de enlace que se forma de su unión será de tipo:

- A) Iónico
- B) Metálico
- C) Covalente polar
- D) Covalente no polar

**RESPUESTAS CORRECTAS**

- 1. C
- 2. B
- 3. D
- 4. D
- 5. B
- 6. B
- 7. B
- 8. C
- 9. D
- 10. C
- 11. A
- 12. C
- 13. D
- 14. C
- 15. B
- 16. D
- 17. C

## VALORACIÓN DEL PROFESOR DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

En esta sección se incluye una lista de cotejo para que el profesor (y si se considera pertinente, también los estudiantes) pueda evaluar los aprendizajes abordados en la primera unidad de este Cuaderno de Trabajo.

<b>Lista de Cotejo para evaluar las actividades de la Unidad 2 del Cuaderno de Trabajo para Química I</b>		
<b>Instrucciones:</b> para cada uno de los enunciados que a continuación se mencionan, indica con una X en el recuadro si el criterio se cumple o no.		
<b>Aspecto a evaluar</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
<b>Formato</b>		
1. ¿Las actividades se presentan de manera ordenada y organizada?		
2. ¿Las imágenes utilizadas son claras y ayudan a complementar las actividades propuestas?		
<b>Recursos tecnológicos</b>		
3. ¿La utilización de los códigos QR es útil para presentar información adicional?		
4. ¿Los videos propuestos resultan útiles para apoyar los aprendizajes?		
5. ¿Los recursos digitales presentados resultados útiles para apoyar las temáticas abordadas?		
<b>Enfoque didáctico</b>		
6. ¿Los ejercicios se presentan según un orden de complejidad; yendo de lo simple a lo complicado, de lo general a lo particular?		
7. ¿Se promueve la realización de ejercicios por parte del estudiante?		
<b>Enfoque disciplinar</b>		
8. ¿Las lecturas que se presentan son útiles para alcanzar los aprendizajes propuestos?		
9. ¿Las actividades favorecen en los estudiantes el proceso de construcción del conocimiento, mediante la búsqueda de información documental, el trabajo experimental, la interpretación y sistematización de resultados y/o la redacción de respuestas, entre otros?		
10. ¿Se promueve el establecimiento de regularidades y la obtención de conclusiones por parte del estudiante?		
11. ¿Se promueve la relación entre la estructura, la simbología y las propiedades de las sustancias?		

Aspecto a evaluar	Si	No
<b>Generalidades</b>		
12. ¿De manera general, considera que este Cuaderno de Trabajo es útil para apoyar los contenidos del programa de Química I?		

**Observaciones**

---

---

---

---

---

---

## FUENTES CONSULTADAS

- Araujo Pulido, G.T. (2012) *Importancia del agua para el buen funcionamiento de nuestro organismo*. Cuidando tu salud. Instituto Nacional de Salud Pública. México. Pág. 22-25.
- Argüelles Pimentel, A. (2015) *Fenómeno de la difusión*. Guía para el Profesor de Química I, con recursos digitales. Portal Académico CCH. UNAM. México. Disponible en [https://portalacademico.cch.unam.mx/materiales/prof/matdidac/sitpro/exp/quim/quim1/quim1\\_vall/4c6563747572612d446966757369c3b36e.pdf](https://portalacademico.cch.unam.mx/materiales/prof/matdidac/sitpro/exp/quim/quim1/quim1_vall/4c6563747572612d446966757369c3b36e.pdf)
- Ávila Ramos, J. et. al. (2013) *Modelos*. La cibernética. Cibernética y computación 1. Portal Académico CCH. UNAM. México. Disponible en <https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/cibernetica1/unidad1/laCibernetica/modulos>
- Caballero Tinajero, G. (2017). *Balaceo por tanteo*. Balanceo de Ecuaciones Químicas. Universidad de Guanajuato. México. Disponible en <https://oa.ugto.mx/balaceo-de-ecuaciones-quimicas.html>  
Disponible en <https://www.insp.mx/insp/cuidando-tu-salud/importancia-agua.html>
- Comisiones especiales para la Actualización de los Programas de Estudio de las Materias (CEAPEM) (2012). *Modelo Educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades*. Pp. 45 – 68
- Consejo Académico del Bachillerato (CAB). (2012) *Conocimiento y reflexión sobre el mundo natural y el discurso científico*. Aprendizajes esenciales.
- Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades. (2016). *Programa de Estudio. Área de Ciencias Experimentales. Química I – II*. México: UNAM.
- García Camacho, T. (2015). *El Modelo Educativo del Colegio y sus niveles de concreción*. Nuevos Cuadernos del Colegio Número 5.
- Huerta Ruíz, M. P. et. al. (2014) *Símbolos del Lewis*. Objetos UNAM. ENP y DGTIC. UNAM. México. Disponible en <http://www.objetos.unam.mx/quimica/simbolosLewis/index.html>
- Levada, C. et. al. (2013). *Consideraciones sobre el modelo del átomo de Bohr*. Revista de la Sociedad Química del Perú, 79(2), 178-184. Recuperado en 31 de mayo de 2023, de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1810-634X2013000200011&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2013000200011&lng=es&tlng=es)
- López Rivera, P. et. al. (2022) *Expresiones de la Concentración*. Material PROFOCE Química I. CCH. UNAM. México.
- López, F. (s.f.) *Modelo Corpuscular de la materia*. La materia y sus cambios. Disponible en <https://www.elprofefernando.info/6/631/index.html>



- Meléndez Mercado, S. et. al. (2013) Combustión. ¿Qué es? Química 1. Portal Académico CCH. UNAM. México. Disponible en <https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/quimica1/unidad2/combustion/quees>
- Meléndez Mercado, S. et. al. (2013) Definición de las mezclas. Química 1. Portal Académico CCH. UNAM. México. Disponible en <https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/quimica1/unidad1/mezclas/definicion>
- Meléndez Mercado, S. et. al. (2013) Reacciones químicas. Química 1. Portal Académico CCH. UNAM. México. Disponible en <https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/quimica1/unidad1/agua-compuesto-o-elemento/reacciones-quimicas>
- Rico, A. y Pérez, R. (2013) ¿Cómo podemos predecir el tipo de enlace entre dos átomos? *Química I*, Agua y Oxígeno. CCH UNAM. México.
- Rico, A. y Pérez, R. (2013) Capacidad de disolución del agua y de otros disolventes. Química I, Agua y Oxígeno. CCH UNAM. México
- Rius, C. (2022). Tabla Periódica: trabajo determinante de Mendeléyev. Facultad de Química. UNAM. México. Disponible en <https://quimica.unam.mx/tabla-periodica-trabajo-determinante-de-mendeleyev/>
- Rye C. et. al. (2016). Water. The Chemical Foundation of Life. Biology. Houston, Texas. Disponible en <https://openstax.org/books/biology/pages/1-introduction>
- Seminario de Química de Naucalpan (2009). Guía para el Profesor de Química I. UNAM. México.
- Seminario de Química Naucalpan. (2010). Diferencia entre metales y no metales por su comportamiento frente al oxígeno. Guía para el profesor de Química I. CCH. UNAM. México.
- Tejeda Rosales, M. E. (2023). Estructura del Agua. La estructura química de las moléculas y su importancia para el estudio de los procesos biológicos. FES Zaragoza. UNAM. México. Disponible en <https://blogceta.zaragoza.unam.mx/biomoleculas/>
- UNESCO (2023). Día Mundial del Agua. Disponible en <https://www.unesco.org/es/days/world-water>
- Unidades de Apoyo al Aprendizaje. Clasificación de la materia. B@UNAM de la Coordinación de Universidad Abierta Innovación Educativa y Educación a Distancia. UNAM. México. Disponible en [https://uapas2.bunam.unam.mx/ciencias/clasificacion\\_materia/](https://uapas2.bunam.unam.mx/ciencias/clasificacion_materia/)
- Unidades de Apoyo al Aprendizaje. Contaminación del Aire. B@UNAM de la Coordinación de Universidad Abierta Innovación Educativa y Educación a Distancia. UNAM. México. Disponible en [https://uapas1.bunam.unam.mx/ciencias/contaminacion\\_del\\_aire/](https://uapas1.bunam.unam.mx/ciencias/contaminacion_del_aire/)

- Unidades de Apoyo al Aprendizaje. *Métodos de separación de mezclas.* B@UNAM de la Coordinación de Universidad Abierta Innovación Educativa y Educación a Distancia. UNAM. México. Disponible en [https://uapas2.bunam.unam.mx/ciencias/metodo\\_separacion\\_mezclas/](https://uapas2.bunam.unam.mx/ciencias/metodo_separacion_mezclas/)
- Unidades de Apoyo al Aprendizaje. *Propiedades y cambios físicos y químicos de la materia.* B@UNAM de la Coordinación de Universidad Abierta Innovación Educativa y Educación a Distancia. UNAM. México. Disponible en <https://uapas2.bunam.unam.mx/ciencias/propiedadesycambios/>

## IMAGEN Y DISEÑO

Todos los recursos utilizados son gratuitos y permiten su libre utilización.

- Las portadas han sido diseñadas con recursos de **Canva** en [www.canva.com/](http://www.canva.com/)
- Los QR fueron generados utilizando **Códigos-QR** en [www.codigos-qr.com/](http://www.codigos-qr.com/)
- Los íconos utilizados han sido diseñados con recursos de **Freepik** de [www.flaticon.com](http://www.flaticon.com)
- Las sopas de letras fueron realizadas en <https://buscapalabras.com.ar/crear-sopa-de-letras.php>