



COLEGIO DE  
BACHILLERES  
DEL ESTADO DE  
QUINTANA ROO

## Química I

Material Didáctico del  
Estudiante

**VI**  
SEMESTRE



# PRESENTACIÓN

## Directorio

Dr. Rafael Ignacio Romero Mayo  
**Director General**

Mtra. Yolanda del R. Loría Marín  
**Directora Académica**

Lic. Mario Velázquez George  
**Subdirector Académico**

Mtra. Cindy Jazmín Cuellar Ortiz  
**Jefa del Departamento de Docencia y Apoyo Académico**

Elaboró:

Biol. Nicasio Balam Yam, Docente del Plantel Candelaria  
Biol. Jesús Antonio Chay Casanova, Docente del CSAI Chetumal  
Biol. Mario Delgadillo Cid, Docente del Plantel Playa del Carmen  
Q.F.B. Olivia Figueroa Yeh, Docente del Plantel José María Morelos  
Biol. Lesli Jovana García Sánchez, Docente del Plantel Sabán  
Q.C. Emilia Preza Ríos, Jefa de Materia del Área de Química

Q.B.B. Clementina Araceli Sandy Pacheco, Docente del Plantel Puerto Morelos  
I.A. Addy Argelia Gómez Castillo, Responsable de Laboratorio Multidisciplinario del Plantel Señor.  
M.E.D.H María Miguelina Pat Che, Responsable de Laboratorio Multidisciplinario del Plantel José María Morelos.

Revisión y aprobación:

Lic. Hidrobiol. Teresa De Los Ángeles Martínez Durán, Docente del Plantel Cancún IV  
Q.C. Emilia Preza Ríos, Jefa de Materia del Área de Química

Derechos reservados

© Colegio de Bachilleres del Estado de Quintana Roo 2020,2021

Avenida Héroes #310 entre Justo Sierra y Bugambilias.

Col. Adolfo López Mateos

Chetumal, C.P. 77010, Othón P. Blanco, Quintana Roo

# PRESENTACIÓN

Estimada y estimado estudiante:

Me es grato darte la bienvenida al nuevo semestre que estás por iniciar. En la Dirección General del Colegio de Bachilleres del Estado de Quintana Roo, estamos comprometidos con el desarrollo educativo que recibirás durante el bachillerato; por ello, el cuadernillo que ahora posees, es producto de un esfuerzo y trabajo conjuntos entre los docentes y los responsables de las áreas académicas de nuestras oficinas centrales.

Si bien es cierto la pandemia trajo consecuencias negativas, ello no representa un impedimento para no cumplir con nuestra labor educativa, razón esencial de nuestra gran institución. Por ello, hoy más que nunca, la labor académica es vital para alcanzar nuestro principal objetivo: tu formación escolar que contribuya a consolidar tu proyecto de vida.

El contenido de este *Material didáctico del estudiante*, te permitirá ejercitar los contenidos de tus diferentes programas de estudio. Por supuesto, estarás respaldado por la asesoría y seguimiento de cada uno de tus docentes y autoridades educativas. Cada una de las personas que laboramos en el Colegio de Bachilleres del Estado de Quintana Roo ponemos lo mejor de nosotros para seguir caminando juntos para generar resiliencia y fortalecer las competencias académicas y socioemocionales que nos permitan salir adelante.

Te invito a no bajar la guardia en lo académico y en el cuidado de tu salud. Trabaja intensamente, con compromiso y con responsabilidad; sé responsable y perseverante, ello te llevará al éxito y a cumplir tus metas. Te deseo lo mejor para este semestre que inicia.

**Dr. Rafael Ignacio Romero Mayo**  
Director General



Presentación		3
Introducción		5
Bloque I	<b>Química como herramienta de vida.</b>	
	Actividad 1. La historia de química	7
	Actividad 2. Método científico	14
Bloque II	<b>Interrelación entre materia y energía</b>	
	Actividad 1. ¡Sabias que eres materia ¡	17
	Actividad 2. ¡La energía se transforma!	28
	Actividad 3. ¡Cuidas tu medio ambiente! “energías limpias”	31
Bloque III	<b>El modelo atómico y sus interrelaciones</b>	
	Actividad 1 ¡Qué grande, y qué tan pequeño es!.. ¡Sorpresa!	34
	Actividad 2. El átomo y su importancia para la existencia de la materia	38
	Actividad 3. ¡Los isotopos son semejantes, pero completamente distintos!	48
Bloque IV	<b>Tabla periódica tabla periódica</b>	
	Actividad 1. Propiedades de los elementos químicos	52
Bloque V	<b>Enlaces químicos e interacciones</b>	
	Actividad 1. Enlaces Químicos	69
	Actividad 2. Enlaces Intermoleculares. Puentes Hidrógeno	80
Bloque VI	<b>Maneja la nomenclatura química</b>	
	Actividad 1. ¿Sabes cómo nombrar a los compuestos inorgánicos?, ¡pongamos sus nombres!	82
	Actividad 2. Aplicaciones de la química inorgánica en la vida cotidiana.	94
Bloque VII	<b>Reacciones químicas</b>	
	Actividad 1. Reacción química y Ecuación química	102
	Actividad 2. Tipos de reacciones	105
	Actividad 3. Balanceo de una ecuación.	106
Instrumentos para la evaluación		117
Material sugerido para consulta		137
Bibliografía		139
Tabla Periódica		141

# INTRODUCCIÓN

Estimado estudiante del Colegio de Bachilleres, el presente cuadernillo “**Material didáctico del estudiante**” en la asignatura de química I, fue elaborado pensando en ti, está diseñado en base al programa de estudios de química II vigente, de la DGB (Dirección General de Bachillerato).

El enfoque de la disciplina en el bachillerato se busca consolidar y diversificar los aprendizajes logrados ampliando y profundizando los conocimientos, habilidades, actitudes y valores relacionados con el campo de las ciencias experimentales; promoviendo el reconocimiento de esta ciencia. Como parte de su vida diaria y como una herramienta para resolver problemas del mundo que nos rodea, implementando el método científico como un elemento indispensable, en la resolución y exploración de estos, con la finalidad de contribuir en el desarrollo humano y científico; la relación de la química con la tecnología la sociedad y el impacto que esta genera en el medio ambiente, buscando generar en el estudiantado una conciencia de cuidado y preservación del medio que lo rodea así como, un accionar ético y responsable del manejo de los recursos naturales para su generación y generaciones futuras.

La asignatura de química dos está conformada por siete bloques.

**Bloque I.- Química como herramienta de vida.** -Argumenta la importancia de la Química como parte de su vida cotidiana, así como las disciplinas que se relacionan con ella, reconociendo el progreso que ha tenido ésta a través del tiempo y la forma en que ha empleado el método científico para resolver problemas del mundo que le rodea.

**Bloque II.- Interrelación entre materia y energía.** -Examina la relación que existe entre las propiedades de la materia y los cambios que se dan en ella por efecto de la energía valorando los beneficios y riesgos que tiene el utilizarla en su vida y en el medio ambiente para potenciar su uso sustentable.

**Bloque III.- El modelo atómico y sus interrelaciones** -Explica los modelos atómicos que dieron origen al actual, describiendo tanto la estructura como el comportamiento del átomo y reconoce las propiedades de los elementos radiactivos identificando sus aplicaciones e impacto en su entorno.

**Bloque IV.- Tabla periódica tabla periódica** Utiliza la tabla periódica como herramienta para obtener información de los elementos, identificando aquellos que se encuentran entre los recursos de su región valorando el manejo sustentable de ellos.

**Bloque V.- Enlaces químicos e interacciones** Clasifica las propiedades macroscópicas de las sustancias con los diferentes modelos de enlaces y las interacciones moleculares, para comprender el comportamiento de la naturaleza de la materia.

**Bloque VI.- Maneja la nomenclatura química.** -Emplea diferentes compuestos inorgánicos a través del lenguaje y simbología química promoviendo el uso y manejo correcto de los productos químicos mediante la aplicación de normas de seguridad.

**Bloque VII.- Reacciones químicas**

Examina los tipos de reacciones químicas aplicando la Ley de la Conservación de la Materia en el balanceo de ecuaciones químicas, para reconocer los procesos de transformación en su entorno.





En cuanto a su estructura, el **“Material didáctico del estudiante”** se encuentra organizado en los tres bloques de aprendizaje que presenta una **lectura previa** para que puedas ir comprendiendo los contenidos temáticos. También encontrarás un apartado de una serie **de ejercicios y prácticas experimentales** que te permitirán identificar y recuperar las experiencias, los saberes, las preconcepciones y los conocimientos que ya has adquirido a través de tu formación. Cuando realices experimentos despertará y desarrolla tu curiosidad y te ayudará a resolver problemas, estas actividades te introducen a nuevos conocimientos dándote la oportunidad de contextualizarlos a explicar y comprender los fenómenos con los cuales interactúas en la vida cotidiana con la finalidad de que logres un aprendizaje significativo. Es importante que revises los **instrumentos de evaluación** que se te anexan para que **te sirva como guía para saber qué debe contener un trabajo y cómo debe ser realizado.**

Finalmente, se destaca que, en este curso a distancia, realizando en casa las actividades que incluye este cuadernillo, tu principal contribución es que adoptes un rol activo y participativo(a) para la construcción de tu propio conocimiento y el desarrollo de las competencias, a través de lo que podrás dar la respuesta y la contextualización adecuadas para resolver los problemas del entorno a los que te enfrentes, ya sean personales o profesionales. Te deseamos éxito en esta importante etapa de tu formación.

Tu profesor(a) de química

## Glosario Icónico

Se te presenta un glosario para el uso de este cuadernillo y facilitar tu aprendizaje. El glosario icónico es la relación de figuras que encontrarás en diversas partes de tu “material didáctico del estudiante” de química II. Enseguida, se muestran junto con su definición, lo que te orientará sobre las actividades que deberás realizar en cada bloque durante el semestre, que son las siguientes:

	<p>Esta imagen te indica que deberás realizar una “lectura previa” sobre el tema, para que puedas ir comprendiendo la temática de cada una de las actividades de tu cuadernillo.</p>
	<p>En este apartado se te darán las instrucciones para realizar los ejercicios como puede ser una actividad experimental, problemas y cuestionarios relacionado a cada uno de los bloques de la asignatura, que realizarás en tu libreta de química para el logro de un aprendizaje significativo.</p>
	<p>La imagen te indica que deberás realizar una “actividad experimental” estas prácticas te apoyaran en los temas abordados en la lectura previa en cada actividad. Deberás tener todos los cuidados aun cuando estas en casa, te recomiendo que utilices la bata de laboratorio y sigas las instrucciones, en cada práctica.</p>
	<p>En este espacio realizarás una “evaluación” de tu propio trabajo, misma que deberás ser honesto(a) para que puedas identificar los conocimientos que has adquirido y las habilidades que has desarrollado, así como las áreas que necesitas reforzar.</p>
	<p>La imagen indica los “instrumentos de evaluación” que te servirán como guía para saber qué debe contener un trabajo y cómo debe ser realizado, verifica y corrige las actividades para obtener el puntaje más alto. Cada Bloque tiene sus instrumentos de acuerdo a la actividad correspondiente, verifícalo en las últimas páginas del cuadernillo.</p>
<p>Fuente: imágenes tomadas de internet.</p>	<p>La imagen indica referencias bibliográficas: Contiene un listado de referencias que utilizaron los profesores para diseñar el “Material didáctico del estudiante” de la asignatura. Se integra la bibliografía y páginas de internet de las cuales se tomó información, fuentes que nutrieron los contenidos de los temas abordados. Si tienes libros de química en casa te invitamos a leer y ampliar la información de esta asignatura.</p>

*“Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber” Albert Einstein.*



# BLOQUE I QUÍMICA COMO HERRAMIENTA DE VIDA.

## Actividad 1. La historia de química

- ❖ **Aprendizaje Esperado.** Contrasta el concepto de la Química, su historia, sus aplicaciones e implicaciones con la vida cotidiana. Distingue la interrelación de la Química con otras ciencias, de acuerdo a su contexto, reconociendo el impacto de ésta en el desarrollo de la humanidad.
- ❖ **Atributo (s):** CG4.5 Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas. CG5.2 Ordena información de acuerdo a Categorías, jerarquías y relaciones. CDBE1 Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.
- ❖ **Conocimiento (s):** Concepto de Química, Historia de la Química.



### Lectura previa, Historia de la Química.

Lee con mucha atención el siguiente texto:

¿Te has percatado de qué todo lo que está a tu alrededor como el cielo, los mares, los ríos, las montañas, las nubes, los árboles, los animales e incluso el hombre, están constituidos por diversas sustancias que se encuentran sujetas a continuas transformaciones? ¿Has observado además que las cosas que utilizas, como la taza de café, la cuchara, la ropa, el cepillo de dientes, la comida, están conformados por sustancias que de una u otra forma están relacionados con la Química? ¡Sí, así es! La Química es una ciencia que se encuentra en todas partes. Conocerás el concepto de química, su desarrollo histórico y la relación con otras ciencias además utilizarás el método científico en la resolución de problemas de tu entorno.

### Concepto de Química.

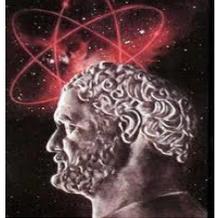
La Química es una ciencia básica de las ciencias naturales, la cual estudia la composición, estructura y propiedades de la materia, así como los cambios que experimenta al realizar reacciones químicas y su relación con la energía. A continuación, te presentamos otras definiciones.

1. “Química, ciencia que estudia la materia, estructura, sus propiedades y las reacciones que la transforman en otras sustancias materiales”
2. “La química es el estudio y la investigación de la estructura y las propiedades de la materia”
3. “Química ciencia encargada de estudiar la composición, propiedades y estructuras de las sustancias materiales”
4. “Química ciencia que se dedica al estudio, composición, y propiedades de la materia y los cambios que esta experimenta”.

### Historia de la Química.

Estudiemos ahora el desarrollo histórico de la Química; grandes momentos y su influencia en el desarrollo de la humanidad.

La Química es una ciencia que se ha desarrollado a lo largo de la historia, tuvo sus inicios desde que el individuo, en su necesidad de defenderse y adaptarse a su medio, **descubre el fuego**. A partir de ese momento empezó su evolución y gracias a las aportaciones de muchos hombres que se han interesado en su estudio tenemos la Química que hoy conocemos.

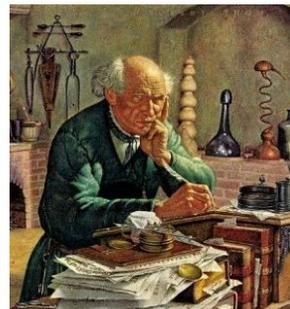
<p>Desde hace 400. 000 años el hombre conoce el fuego y lo utiliza no sólo para proporcionarles calor, sino también como luz para alumbrarse y protegerse de los animales; fue la base para otras reacciones químicas como la cocción de alimentos y más tarde para fundir metales que le permitían fabricar herramientas y armas. La sucesiva adquisición de conocimientos da lugar para nombrar ciertas épocas de desarrollo de la humanidad, como la edad de piedra, de oro y plata, del cobre, del bronce y del hierro.</p>	 <p><b>*El hombre conoce el fuego</b></p>
<p>Los chinos manipulaban la cerámica y teñían sus tejidos, trabajaban los metales, fabricaban papel, descubrieron la pólvora y utilizaban un número reducido de transformaciones químicas naturales como la fermentación de la leche y de jugos de frutas como la uva.</p>	 <p><b>*Los chinos manipulaban la cerámica</b></p>
<p>Los egipcios aprendieron a purificar el oro, la plata y otros metales, a teñir el vidrio y a curtir pieles sumergiéndolas en orina añeja, aplicaron cera de abeja y aceites obtenidos de resinas de algunos árboles en el embalsamamiento de sus muertos.</p> <p>Los sacerdotes egipcios fueron los encargados de practicar y desarrollar la Química y muchos cambios de la materia se observaron desde entonces.</p>	 <p><b>*Los egipcios aprendieron a purificar el oro, y otros metales</b></p>
<p>Los pueblos hindús y griego concibieron, desde un punto de vista filosófico, las primeras ideas y conceptos sobre la naturaleza de la materia. Los hindús admitieron la existencia de cuatro elementos responsables de las cualidades fundamentales de la materia: agua, tierra, viento y fuego. Los griegos sustituyeron el viento por el aire y 500 años a. C., el filósofo Leucipo y más tarde su discípulo Demócrito, plantearon los principios de la teoría atómica, uno de los cuales establece que la materia está formada por partículas muy pequeñas a las que llamaron átomos.</p>	 <p><b>* Los pueblos hindús y griego concibieron primeras ideas y conceptos sobres la naturaleza de la materia</b></p>
<p>Se considera que el químico inglés Robert Boyle apartó definitivamente a la Química de la alquimia al mejorar su método experimental. Actualmente se le reconoce como el primer químico moderno y uno de los pioneros del método científico. En 1662 propuso la <i>ley de Boyle</i>. Estableció las bases sobre las que un siglo después Lavoisier y Dalton fundarían sus leyes o principios de la Química actual.</p>	 <p><b>*Robert Boyle. Imagen tomada de internet</b></p>

\*Fotografías tomadas de internet.

En el siglo IX surgieron los alquimistas, herederos de la filosofía griega y de los conocimientos egipcios. Los primeros fueron los árabes, quienes conocieron las amalgamas, el bórax, el agua regia, el vitriolo, la volatilidad del azufre y la forma de combinarlo con otros metales. Al conquistar Europa, los árabes llevan consigo sus conocimientos en matemáticas y química e infunden un nuevo espíritu investigador logrando que la alquimia alcanzará su época de gloria en el año 1400 d. C.

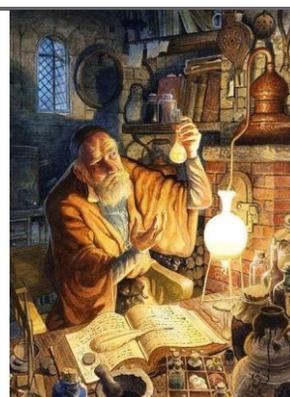
La alquimia se define como la búsqueda impenetrable de la piedra filosofal (una sustancia legendaria capaz de transmutar los metales en oro o de otorgar la inmortalidad). La alquimia aportó a la Química la invención y el desarrollo de gran parte del instrumental de laboratorio.

Desde el punto de vista moderno, la alquimia presenta varios problemas, ya que su objetivo no era la ampliación del conocimiento de un modo racional y que condujera a una ciencia, sino que su fin era encontrar materias místicas como la piedra filosofal.



Alquimistas

En el siglo XVI, en el declive de la alquimia, se da la transición entre ésta y la verdadera química. El médico suizo Paracelso (Felipe Aureolo Teofrasto Bombast de Hohenheim) y sus seguidores comienzan a liberarse de los errores de los alquimistas y defienden el uso del método experimental en sus investigaciones. A finales del siglo XVI, Andrea Libavius publicó su *Archemia*, en la cual organiza la mayoría de los conocimientos adquiridos por los iatroquímicos y es considerado uno de los primeros libros de Química. Jean Baptiste Van Helmont fue el primero en estudiar los vapores que se producían al arder la madera, que parecían aire pero que no se comportaban como tal. Aplicó a los vapores el nombre de "chaos", que pronunciado con la fonética flamenca se convierte en gas.

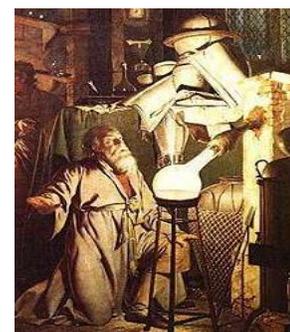


\*Defienden el uso del método experimental

En 1669 el alquimista alemán Hennig Brandt descubrió el fósforo a partir de la orina. Para lograrlo estubo una mezcla de orina y arena, que dejaba como producto un material blanco que brillaba en la oscuridad y ardía como una llama brillante.

El médico y químico alemán Georg Ernest Stahl formuló la teoría del flogisto en 1702, en la combustión. Stahl suponía que toda sustancia susceptible de sufrir combustión contendría cierta cantidad de flogisto, y el proceso de combustión consistiría básicamente en la pérdida de dicha sustancia.

En 1771, el inglés Joseph Priestley aísla un gas que hace arder con más fuerza la llama de una vela, el oxígeno. Este descubrimiento lo comunicó al químico francés Antoine Lavoisier, quien acabó la equivocada teoría del flogisto explicando el papel del oxígeno en la combustión.



\*Hennig Brandt. Imagen tomada de internet

\*Fotografías tomadas de internet.

En 1775 el físico italiano Alessandro Volta fue uno de los pioneros en el estudio de la electricidad. Inventó el electróforo, dispositivo con el que podía producir corriente estática. En 1778, interesado por la composición de los gases, descubrió y aisló el gas metano.



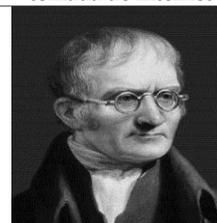
\*Alessandro Volta. Imagen tomada de internet

En 1789, el químico francés Antoine Lavoisier publica su tratado elemental de Química donde expresa conceptos tan importantes como la ley de la conservación de la materia. A partir de esta balanza, inicia una época fecunda de descubrimientos



\*Antoine Lavoisier. Imagen tomada de internet

En 1803 John Dalton afirma que toda materia está compuesta por pequeñas partículas indivisibles denominadas átomos.



\*John Dalton. Imagen tomada de internet

El químico inglés Humphry Davy fue el pionero en el campo de la electrólisis para aislar varios elementos nuevos. Descubre el sodio y el potasio.



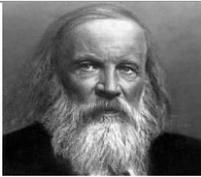
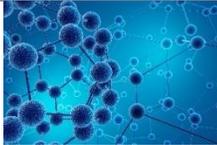
\*Humphry Davy. John Dalton. Imagen tomada de internet

El físico italiano Amadeo Avogadro publicó en 1811 la hipótesis de que los volúmenes iguales de cualquier gas, a la misma temperatura y presión, contenían igual número de moléculas; por lo cual la relación entre los pesos moleculares de dos gases era la misma proporción que la que había entre sus densidades, en iguales condiciones de presión y temperatura.



\*Amadeo Avogadro. Imagen tomada de internet

\*Fotografías tomadas de internet.

<p>Friedrich Wöhler, en 1825 dedujo correctamente que la isomería era la consecuencia de la diferente colocación de los mismos átomos en la estructura molecular. Y descubrió en 1828 cómo se podía sintetizar la urea a partir de cianato de amonio, demostrando que la materia orgánica podía crearse de manera química a partir de reactivos inorgánicos.</p>	 <p>Friedrich Wöhler. Imagen tomada de internet</p>
<p>Un químico sueco, discípulo de Dalton, Jöns Jacob Berzelius, realizó mediciones cuantitativas muy precisas de las sustancias químicas, asegurándose de su pureza. A partir de esto, en 1828 recopiló una tabla de pesos atómicos relativos, donde al oxígeno se le asignaba el 100 e incluía todos los elementos conocidos en la época.</p>	 <p>*Jöns Jacob Berzelius. Imagen tomada de internet</p>
<p>En 1859, el alemán August Kekulé explicó que los átomos de carbono tetravalentes se unen unos a otros para formar cadenas, que denominó cadena de carbonos o carboesqueleto y con el resto de valencias se pueden unir a otros tipos de átomos.</p>	 <p>*August Kekulé. Imagen tomada de internet</p>
<p>En 1869, el químico ruso Dimitri Ivanovich Mendeléyev desarrolla la primera tabla periódica, donde acomoda los 66 elementos conocidos en ese momento, por orden creciente de peso atómico, pero también atendiendo a sus propiedades y acertó al dejar huecos en la tabla para elementos todavía no descubiertos.</p>	 <p>*Dimitri Ivanovich Mendeléyev. Imagen tomada de internet</p>
<p>En 1913, el físico danés Niels Bohr publicó en una memoria la teoría de la estructura atómica, hecho que le valió el premio Nobel. Su trabajo giró sobre el modelo nuclear del átomo de Rutherford, en el que el átomo se ve como un núcleo compacto rodeado por un enjambre de electrones más ligeros. Su modelo establece que un átomo emite radiación electromagnética sólo cuando un electrón salta de un nivel cuántico a otro.</p>	 <p>*Niels Bohr. Imagen tomada de internet</p>
<p>En 1916, el químico estadounidense Gilbert N. Lewis propuso que un enlace químico se forma por la interacción conjunta de dos electrones compartidos.</p>	 <p>*Gilbert N. Lewis. Imagen tomada de internet</p>
<p>En 1927 surge la Química cuántica donde se aplican los enlaces químicos, surge la regla de Madelung para determinar la secuencia de ocupación de los orbitales de un átomo formando su configuración electrónica. *Fotografías tomadas de internet.</p>	 <p>*Imagen tomada de internet</p>

- Como te podrás dar cuenta, la Química ha evolucionado con el hombre. En nuestro país. desde antes de la conquista, los pobladores del valle de México ya sabían de la existencia y el aprovechamiento de las sales alcalinas, para condimentar la comida y reblandecerla. También se

conocía el **alumbre**, el **yeso** y la **calcita con la que fabricaban colorante** para recubrimiento de muros.

- El **barro y el adobe fueron materiales de uso común para la edificación de antiguas construcciones**. Los aztecas realizaban una mezcla de cal con arcilla negra para obtener una especie de cemento.
- También **producían tejidos de henequén** obtenidos a partir de las fibras del maguey, realizaban hojas de papel de la corteza del árbol de amatl (papel de amate) la fermentación y obtenían pulque.
- Los aztecas diferenciaban los siete elementos de los alquimistas como oro, plata, cobre, estaño, mercurio, plomo y hierro.
- Cabe destacar el uso de **plantas medicinales** en el México precortesiano.
- Durante la colonia, en **1555 surge la metalurgia al lograr la formación de la amalgama de los metales preciosos con el mercurio**, permitiendo su extracción en frío, proceso más barato que la fundición.
- En 1849, **Leopoldo Río de la Loza publica el primer tratado mexicano de Química**.
- En 1888 se funda el Instituto Médico Nacional, donde se amplió la investigación de plantas medicinales y se analizó la posibilidad de fabricar medicamentos a gran escala.
- En 1916 se crea la Escuela Nacional de Química Industrial, que se incorpora a la UNAM en 1917, y 20 años después surge la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas en el Instituto Politécnico Nacional.
- Las aportaciones más relevantes del siglo XX en nuestro país es la creación, en 1959, de la **píldora anticonceptiva**, utilizada por todo el mundo y de la cual aún se realizan investigaciones para la inocuidad de su empleo prolongado.
- En 1982, México se encontraba en los primeros lugares en **plantas petroquímicas** donde se destaca el proceso de hidro-sulfuración (eliminación del contaminante azufre de las gasolinas y diésel).
- Una de las tecnologías más conocidas en el extranjero es las producidas por la compañía Hojalata y Lámina (HYLA) respecto al llamado **hierro poroso**, libre de impurezas metálicas, que es fácil de manejar y transportar).
- Además, se creó el proyecto Revolución Verde, que se orienta hacia el mejoramiento de las poblaciones vegetales para obtener mayor resistencia genética a **plagas y enfermedades**.



## La Química y su relación con otras ciencias.

La Química hace más fácil y agradable la vida al facilitarnos productos de construcción, comunicación, transporte y de fabricación de numerosos utensilios. La química, junto con la física, la biología y la geología, entre otras, forma parte de las llamadas ciencias naturales.

En la actualidad han surgido otras ciencias, resultado de la combinación de las anteriores: por ejemplo: bioquímica, biofísica, geoquímica, geofísica y fisicoquímica.

Estas disciplinas por pertenecer a las ciencias naturales, guardan una interrelación, sin embargo, cada una tiene su campo de estudio: la **química** estudia la materia, su composición, propiedades y transformaciones.

La **biología** estudia las leyes de la vida, y la física las leyes que rigen el comportamiento del Universo; las tres hacen uso de las matemáticas por la necesidad de la representación numérica de los fenómenos que acontecen en la naturaleza y realizando estadística.

La **medicina** se relaciona para la elaboración de compuestos para el tratamiento o detección de enfermedades. La **ecología** se relaciona por la necesidad de proteger el medio ambiente, particularmente conectado con los actuales problemas de contaminación.

La **ingeniería** se relaciona porque la Química investiga y produce materiales con propiedades específicas para la construcción o el desarrollo de equipo.

La **historia** proporciona a la Química acontecimientos y fechas que son importantes para conocer el desarrollo de esta ciencia a través del tiempo. La **agricultura** se relaciona debido al empleo y producción de fertilizantes que permiten obtener cosechas con mayores rendimientos.

La **Geografía** se relaciona ubicando en forma exacta de los lugares donde se encuentran los yacimientos de algunas sustancias. La **bioquímica** se relaciona por el análisis y desarrollo de métodos para determinar la naturaleza y función de los componentes celulares.

Por tener una amplia relación con otras ciencias, se ha considerado a la química como la ciencia central, pues contribuye para que otras ciencias alcancen su campo de estudio.

### Actividad 1.



**Instrucciones:** Después de la lectura resuelve en tu cuaderno lo que a continuación se solicita.

- Subraya las palabras clave de cada una de las definiciones del tema **concepto de química** y redacta en base a lo que comprendiste tu propia definición, en la libreta de química.

**Palabras claves:**

**Mi definición de química:**



- Elabora una **línea de tiempo del tema "historia de la química"**. Esta actividad será evaluada con una rúbrica para línea de tiempo, revisa el instrumento al final de tu cuadernillo de este bloque.

- Elabora un **mapa mental donde muestres la relación de la química con otras ciencias**. Esta actividad será evaluada con una rúbrica para mapa mental.



## Actividad 2. Método científico

- ❖ **Aprendizaje Esperado.** Argumenta la utilidad del método científico para proponer posibles soluciones a problemas del entorno, relacionados con las ciencias experimentales
- ❖ **Atributo (s):** CG5.2 Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones, CG8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos. CDBE3. Identifica problemas, fórmula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas. CDBE5 Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones
- ❖ **Conocimiento (s):** Método científico



### Lectura previa: Método científico

Lee con mucha atención el siguiente texto:

A la Química se le considera una ciencia, y ¿qué es ciencia? Es un conjunto de conocimientos racionales, verificables y falibles que han sido obtenidos a través de un método sistemático que implica la observación metódica y el razonamiento para deducir leyes y principios. Busca explicar distintos fenómenos naturales y sociales, por ejemplo, para conocer la verdad y aumentar el conocimiento. Esto se logra a partir de la observación de fenómenos, la examinación de hechos y objetos, la organización y la acumulación de información para poder interpretarla.

A través de los tiempos, el hombre ha descubierto un método para sistematizar la adquisición de estos conocimientos y lo ha llamado método científico.

El método científico se caracteriza por ser:



**Riguroso.** El investigador debe seguir el orden de todos los pasos del método, sin alterar ninguno de ellos.

**Objetivo.** Se basa en hechos concretos y comprobables, y no en deseos, creencias u opiniones. Es responsabilidad del científico investigador mantener su visión subjetiva al margen de la investigación.

**Progresivo.** Los conocimientos que se obtienen son acumulativos. Pueden reafirmar o complementar las investigaciones y descubrimientos ya existentes, o incluso corregirlos.

**Racional.** Utiliza la razón para realizar deducciones y se basa en la lógica y no en opiniones o creencias.

**Verificable.** La hipótesis propuesta debe poder ser aplicada y comprobada empíricamente a través de la experimentación.



### **Conoceremos los pasos del método científico:**

En Química, como en otras ramas de la ciencia, se intenta explicar la naturaleza y para ello es necesario comprobar esas explicaciones a través de investigaciones por medio de experimentos. El método científico consta de varios pasos que siguen un orden lógico y que a través de la experiencia han demostrado su validez para lograr resultados confiables.

1. Observación o identificación del problema: Consiste en prestar atención a un fenómeno o problema de estudio, por lo que debe tener una intención, un propósito y objetivos bien planteados. De la observación surge la 'idea' de la investigación.
2. Formulación del problema de carácter científico (pregunta de investigación): Consiste en plantearse una pregunta acerca del proceso observado, delimitando el problema para establecer con mayor precisión que se pretende investigar, por qué, para qué, cuándo, cómo, dónde, es decir, obtener una pregunta de investigación.
3. Planteamiento de hipótesis: Consiste en proponer las posibles explicaciones del proceso en estudio; o bien, las predicciones de los resultados que obtendremos a nuestra pregunta de investigación.
4. Diseño de los experimentos: Se elabora un procedimiento experimental para poner a prueba la hipótesis planteada y verificar si esta es correcta o no. Representa una buena parte del éxito de nuestras observaciones.
5. Obtención y registro de información (resultados). Se recopilan y registran los datos y observaciones sobre los experimentos realizados, para después hacer un análisis de los mismos y encontrar las relaciones o tendencias adecuadas que permitan explicarlos.
6. Comunicación de las conclusiones: Una vez que la hipótesis ha podido ser confirmada por medio de la experimentación y los resultados son confiables, se puede proponer una teoría. Si la teoría se puede generalizar, debe tener una comprobación matemática, con lo que se hace universal y pasa a categoría de ley.

### **Actividad experimental.**



Solubilidad y temperatura de una sustancia.

A continuación, realiza la siguiente práctica en casa y desarrolla un experimento simple de aplicación del método científico sobre solubilidad y temperatura de una sustancia.

1. Preparen una solución saturada de cloruro de sodio (sal de mesa) en un recipiente que pueda calentarse. Para hacer esto, coloquen el contenido de un vaso de agua limpia en el recipiente; luego agreguen una cucharada pequeña de sal de mesa y agiten hasta que se complete la disolución. Continúen este proceso hasta llegar al punto de saturación, se notará fácilmente porque no se puede disolver más sal.
2. Una vez que la disolución esté preparada, apliquen la primera parte del método científico, hagan observaciones y registrenlas en su cuaderno; háganse preguntas acerca de la disolución, como: ¿Cuál es la apariencia de la disolución saturada? ¿Qué sabor puede tener? ¿Cuántos gramos de sal o cuantas cucharadas se disolvieron? ¿Cuál es la temperatura de la disolución? ¿Existe información sobre la solubilidad del cloruro de sodio? ¿Dónde se pueden encontrar tablas o gráficas de solubilidad? ¿La información en estas tablas o gráficas coincide con la que han obtenido en el experimento? ¿Hay diferencias? ¿A qué se deben? Fórmula una hipótesis simple como la siguiente: Con mucho cuidado coloca olla en la estufa y observa 'El aumento en la temperatura de la solución aumenta la solubilidad del cloruro de sodio'



Para desarrollar el experimento: ¿Qué materiales o equipo se necesitan? ¿Cómo se puede controlar la temperatura? ¿Cómo se registran los datos obtenidos en el experimento? ¿Cómo se analizan los resultados? 5. ¿Comprobaron o descartaron su hipótesis?

**Actividad 2.**



**Instrucciones:** Con base en los resultados de su experimento y la información que obtuvieron previamente de libros, tablas o gráficos, escriban las conclusiones que consideren pertinentes, asegurándose que estas tengan un lenguaje claro y accesible para quienes lo lean.

A. Elaboran un reporte del experimento que incluya:

a) Título del experimento	b) Objetivo	c) Consideraciones teóricas	d) Hipótesis
e) Materiales y equipo	f) Pasos para desarrollar el experimento.	g) Resultados	h) Conclusión

Lo puedes realizar en hojas blancas o en tu libreta de química.

Agrega al portafolio de evidencias para que sea revisado por el profesor(a).

B. Contesta las siguientes preguntas que se presentan a continuación en tu libreta de química.

1) ¿Cuál es la diferencia entre teoría y ley?	2) ¿Qué se entiende por conocimiento científico?	3) ¿Qué es la hipótesis?
---	--	--------------------------

El método científico en la vida cotidiana: El cambio climático, la agricultura, energías renovables, los transgénicos, la información genética, el envejecimiento, la inteligencia artificial, la reproducción... La cultura científica impregna cada vez más nuestro entorno. Quizá no somos conscientes, pero el conocimiento derivado de la investigación basada en el método científico nos rodea y gana protagonismo en todos los ámbitos de la sociedad.

— De forma **autodidacta**, te invitamos aplicar el método científico, sembrando en casa “chile habanero, melón, calabacitas, tomate, melón o epazote entre otros. Observa cómo se va dando el proceso y puedes plantear preguntas ¿Cuánto tarde en crecer? ¿Porque no crece lo que he sembrado? ¿Cuánta agua requiere? ¿Qué tipo de tierra necesita? ¿Dónde se cultiva? ¿Qué nutrientes necesita? Lo que decidas sembrar puedes ir aplicando el método científico y tomar notas, comparte tu experiencia en la clase.



**Instrucciones:** Lee con atención el siguiente texto e identifica los pasos del método científico y con ello llena la tabla que se encuentra en la parte inferior del texto, en tu libreta de química.



Juan está dispuesto a ver su programa favorito en la televisión, sin embargo, al presionar el botón de encendido en el control remoto el televisor no se enciende. Repite dos veces la operación y nada. Revisa si el control remoto está bien, cambia las pilas y sigue sin encenderse. Se acerca al aparato y trata de encenderlo directamente presionando los botones, pero no hay caso. Comprueba si está conectado el televisor, y así es, pero no funciona. Trata de encender la luz de la habitación sin resultado. Prueba en otras habitaciones y tampoco. Sospecha entonces que el problema está en los fusibles. Al revisarlo se da cuenta de que uno de ellos esta averiado. Coloca uno en buenas condiciones y todo vuelve a funcionar normalmente.

Observación	
Planteamiento del problema	
Hipótesis	
Experimentación	
Registro de datos	
Análisis e interpretación	
Verificación de la hipótesis	



## BLOQUE II. INTERRELACIÓN ENTRE MATERIA Y ENERGÍA

### Actividad 1. ¡Sabías que eres materia !

**Aprendizaje esperado:** Examina las propiedades y transformaciones de la materia, para comprender los cambios que se dan en su entorno, reconociendo que éstos son una constante manifestación de la naturaleza.

**Atributos:** 1.1 Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades/4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas/7.1 Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimientos.

**Conocimiento:** Materia: Propiedades intensivas y extensivas/Transformaciones



#### Lectura previa: La materia y su clasificación.

Lee con mucha atención el siguiente texto:

\*Puedes utilizar un lapicero o marca texto para resaltar las palabras o frases que consideres más importante del texto.

Cuando observamos los cambios y las transformaciones, te has preguntado, ¿cómo están compuestas y porque algunas cosas sufren cambios en nuestro alrededor? Entonces estamos estudiando química. Algunas de ellas son indispensables para nuestra vida, como los alimentos, el aire y el agua. Otras son nocivas, como la basura, el smog y las drogas. Sin embargo, a pesar de sus efectos negativos o de su trascendencia para la vida, todo es materia. Te preguntarás, ¿qué distingue un medicamento de una droga?, ¿qué tienen en común un explosivo y un combustible? La química es la ciencia que debe contestar estas preguntas, ya que es la responsable del qué, el cómo, el por qué y el para qué de la materia.

Si nos imaginamos, una diminuta bacteria o una enorme ballena; un grano de arena del desierto o el polvo de las estrellas; una gota de agua o el gas natural; todos son ejemplos de la diversidad de la materia, sin importar el tamaño, la forma o el lugar donde se encuentran. Por lo tanto, para su estudio y clasificación se utilizan distintos criterios, el más común es la composición y el estado de agregación.

Comenzaremos por definir que es una **sustancia pura** es un material que siempre tiene la misma composición y cuyas propiedades físicas y químicas no varían. Las sustancias puras se clasifican en elementos y compuestos. Los elementos son las sustancias puras más simples y no pueden descomponerse en otras, es decir, siempre se caracterizan por tener átomos de un mismo tipo y cada elemento tendrá un número atómico diferente, por ejemplo, Hidrogeno (H), Oxígeno (O), Cobre (Cu), Silicio (Si) y todos los que puedes encontrar en la tabla periódica de los elementos. Los elementos según sus propiedades pueden clasificarse en metales, no metales y metaloides y por su composición química en monoatómicos, diatómicos y poliatómicos

Por su parte los **compuestos** presentan fórmulas químicas definidas, se obtienen por la combinación química de dos o más elementos, por ejemplo, el agua ( $H_2O$ ), la sal de mesa ( $NaCl$ ), el dióxido de carbono ( $CO_2$ ), la glucosa ( $C_6H_{12}O_6$ ) y muchos otros.

Las mezclas son combinaciones físicas de sustancias puras, las cuales tienen composición variable, su separación se puede realizar mediante procedimientos sencillos. Podemos decir que las mezclas son un sistema químico formado por la interacción de dos o más sustancias puras que no se unen químicamente.

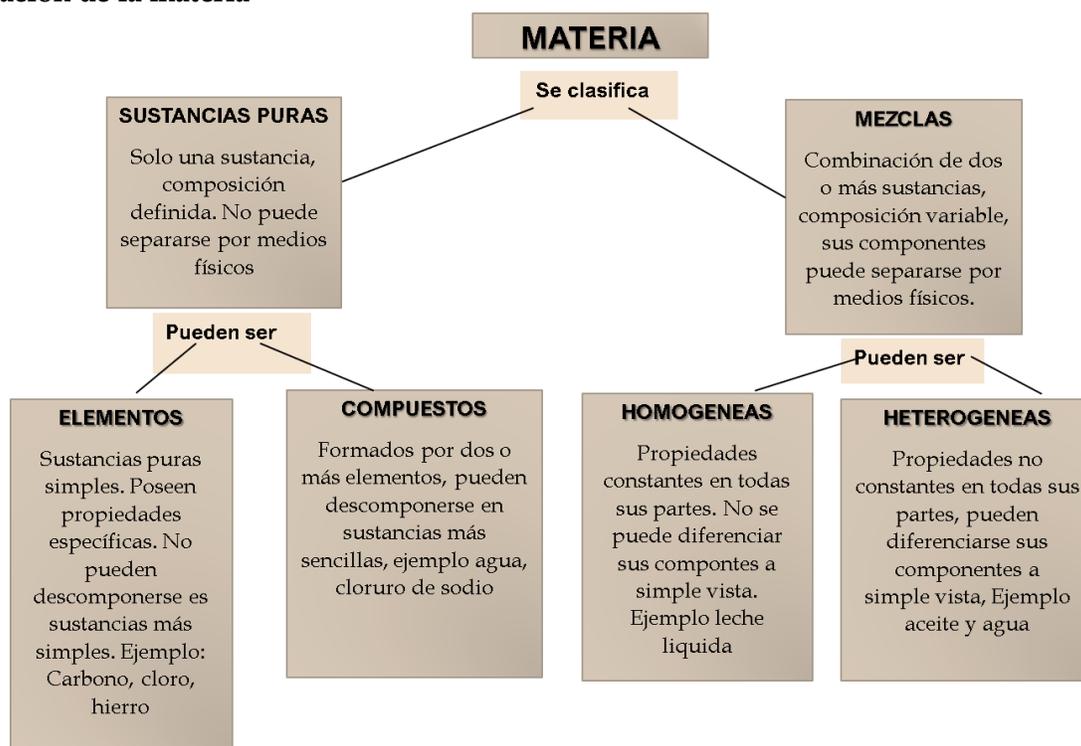


Por ejemplo, el azúcar y el agua pueden mezclarse en proporciones variables; es decir, el azúcar puede disolverse en el agua en diversas cantidades para dar muchas mezclas de composiciones variadas.

**Mezcla homogénea** Para su estudio, las mezclas se dividen en homogéneas y heterogéneas. Una mezcla homogénea es aquella que tiene una composición uniforme y no se distinguen sus componentes como el aire (mezcla homogénea de gases), una amalgama (mezcla de mercurio con otro metal) o una cucharada de azúcar disuelta en agua.

**Mezcla heterogénea** El otro tipo de mezcla, la heterogénea, es aquella en la que no hay composición uniforme y se pueden distinguir los componentes que la conforman, por ejemplo, el mármol o una mezcla de arena y agua. Las mezclas pueden identificarse porque algunas tienen nombre, pero no poseen fórmula química. Es importante mencionar que, en la naturaleza, la materia existe generalmente como mezclas.

### Clasificación de la materia



**Instrucciones:** De los siguientes ejemplos, indique cuáles son elementos, cuáles compuestos y cuáles mezclas. Realízalo en tu libreta de química. Agréguelo a su Portafolio de Evidencias para ser revisado por el docente haya revisado.

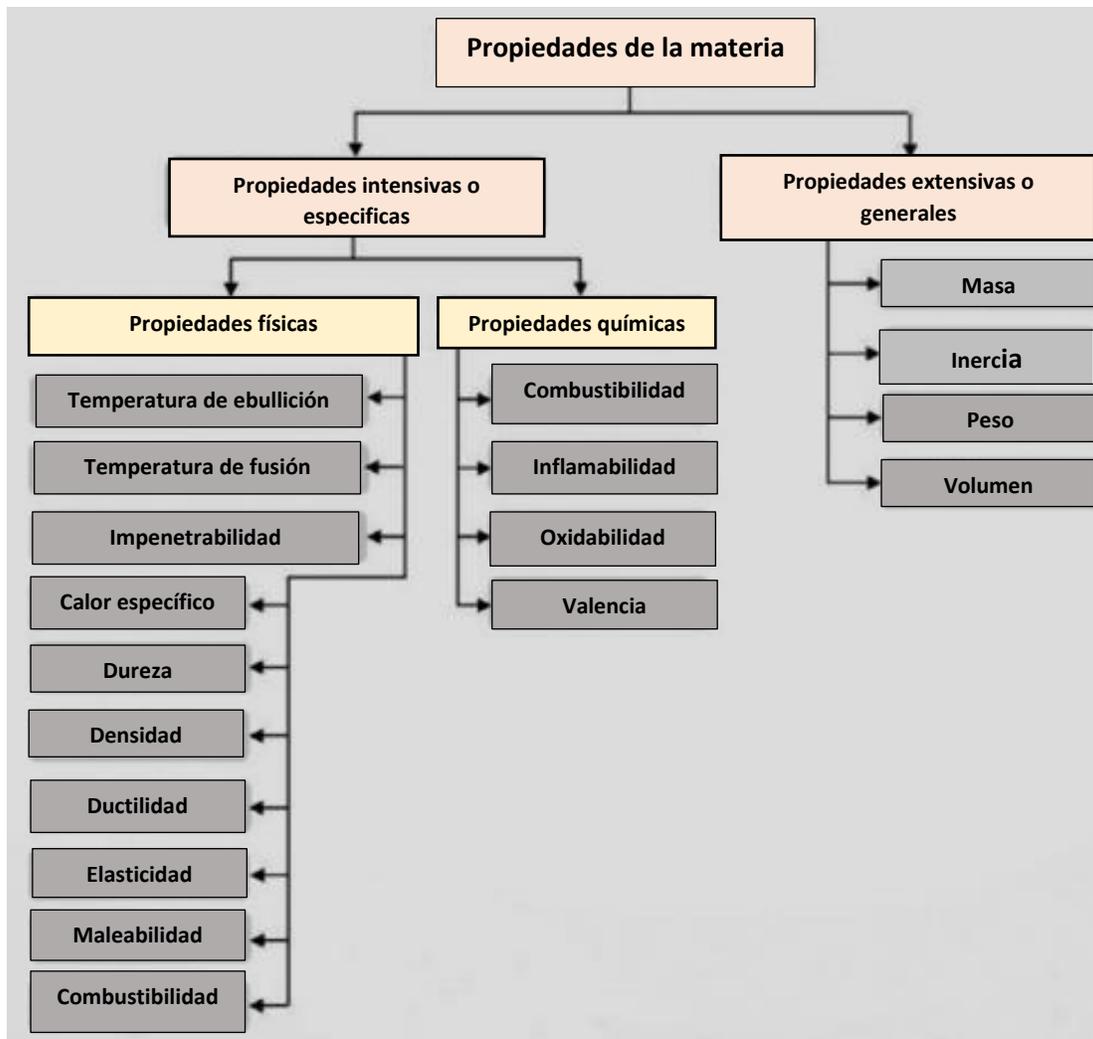
Mercurio, aire, agua de mar, agua oxigenada, petróleo, níquel, cobre, carbonato de sodio, hidróxido de potasio, granito.

Elementos	Compuestos	Mezclas



## Propiedades de la Materia

Propiedades intensivas y extensivas. Todas las sustancias son diferentes entre sí, ¿cómo las podemos identificar? Cada sustancia tiene un conjunto de propiedades o características que le dan una identidad única. A tales características se les otorga comúnmente el nombre de propiedades, las cuales se dividen en propiedades generales o extensivas y propiedades específicas o intensivas.



**Propiedades extensivas o generales** Se les llama extensivas porque dependen de la cantidad de masa que poseen los cuerpos y generales porque son comunes para todos ellos:

**Masa:** cantidad de materia que contiene un cuerpo u objeto, es la existencia de materia en forma de partículas.

**Inercia:** es la tendencia de un cuerpo a conservar su estado de reposo o de movimiento, a mayor masa, mayor inercia y viceversa.

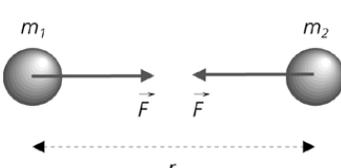
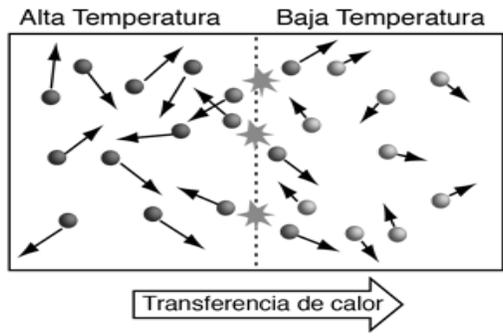
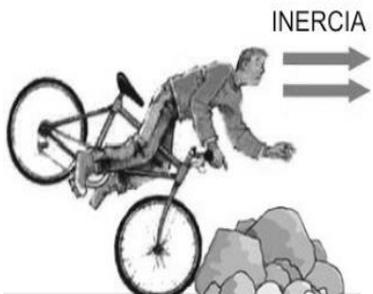
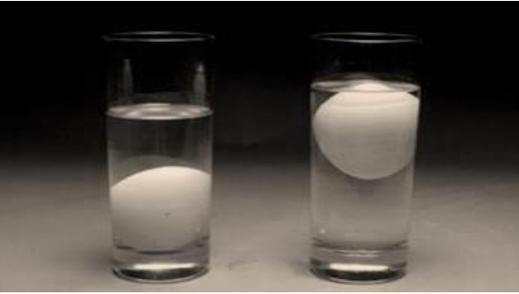
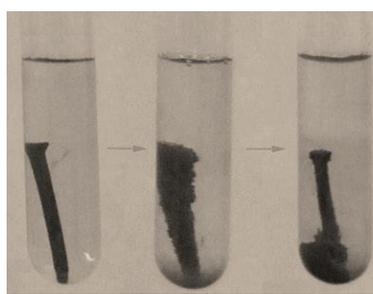
**Peso:** es la medida de la atracción que ejerce la fuerza de gravedad sobre un objeto en un lugar determinado.

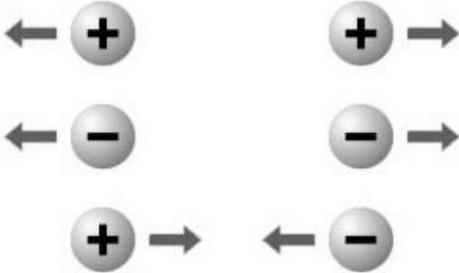
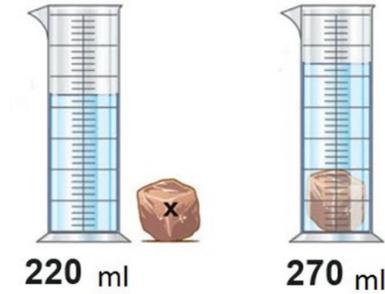
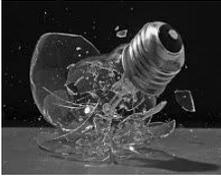
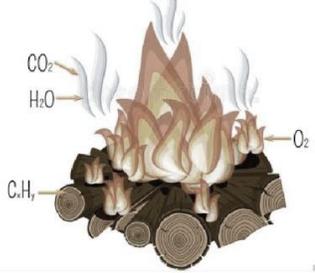
**Volumen:** es la porción de espacio ocupada por un cuerpo.

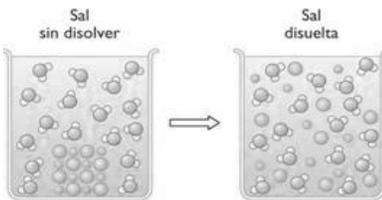
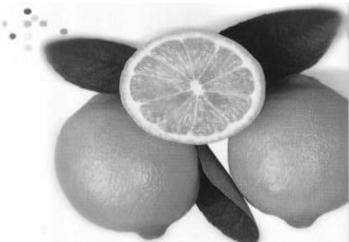
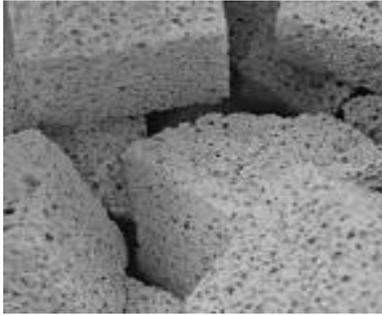
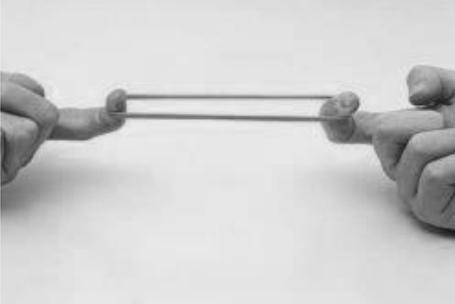
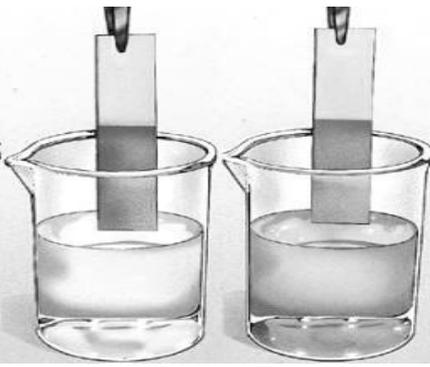
**Impenetrabilidad:** resistencia que opone un cuerpo a que otro ocupe al mismo tiempo el mismo lugar.

## Propiedades intensivas y extensivas

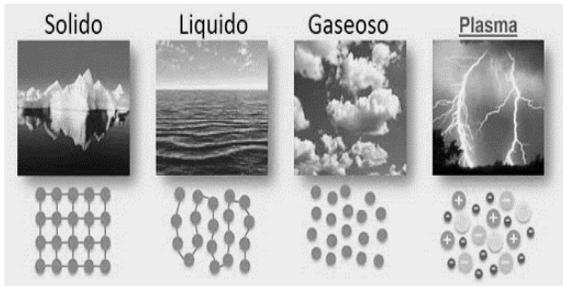
En este cuadro conocerás sobre las propiedades físicas y químicas de la materia. La materia tiene propiedades físicas y químicas.

Físicas		Químicas
Intensivas o generales	Intensivas o específicas	
<p><b>Peso:</b> fuerza que ejerce la Tierra sobre los cuerpos debido a la acción de la gravedad.</p>  <p>Fuente: <a href="https://www.hiru.eus/es/fisica/peso-y-masa-de-un-cuerpo">https://www.hiru.eus/es/fisica/peso-y-masa-de-un-cuerpo</a></p>	<p><b>Temperatura:</b> es el promedio de las energías cinéticas de las moléculas de un cuerpo.</p>  <p>Fuente: <a href="http://hyperphysics.phyastr.gsu.edu/hbases/thermo/temper.html">http://hyperphysics.phyastr.gsu.edu/hbases/thermo/temper.html</a></p>	<p>Composición, la materia orgánica, está compuesta de átomos de carbono y de hidrógeno.</p>  <p>Fuente: <a href="https://www.caracteristicas.co/materia/">https://www.caracteristicas.co/materia/</a></p>
<p><b>Inercia:</b> tendencia de los cuerpos a conservar su estado de reposo o movimiento.</p>  <p>Fuente: <a href="https://www.traohh.com/2016/12/leyes-de-newton.html">https://www.traohh.com/2016/12/leyes-de-newton.html</a></p>	<p><b>Densidad:</b> relación que existe entre la masa y el volumen de un cuerpo.</p>  <p>Fuente: <a href="http://eschoform.educarex.es">http://eschoform.educarex.es</a></p>	<p><b>Poder oxidante o reductor.</b></p>  <p>Fuente: <a href="http://e-educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositori/4750/4860/html/31_fuerza_oxidante_y_reductora.html">http://e-educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositori/4750/4860/html/31_fuerza_oxidante_y_reductora.html</a></p>

Físicas		Químicas
Intensivas o generales	Intensivas o específicas	Reactividad
<p><b>Impenetrabilidad:</b> es el hecho de que dos cuerpos no pueden ocupar el mismo espacio al mismo tiempo.</p>  <p><a href="https://fuerzaypresion.wordpress.com/2014/10/26/la-impenetrabilidad-de-la-materia/">https://fuerzaypresion.wordpress.com/2014/10/26/la-impenetrabilidad-de-la-materia/</a></p>	<p><b>Punto de ebullición:</b> temperatura a la que un cuerpo pasa de un líquido a vapor.</p>  <p><a href="https://espaciociencia.com/punto-de-ebullicion/">https://espaciociencia.com/punto-de-ebullicion/</a></p>	 <p><a href="https://es.dreamstime.com/stock-de-ilustraci%C3%B3n-reactivo-de-la-qu%C3%ADmica-del-frasco-concepto-de-educaci%C3%B3n-image87710587">https://es.dreamstime.com/stock-de-ilustraci%C3%B3n-reactivo-de-la-qu%C3%ADmica-del-frasco-concepto-de-educaci%C3%B3n-image87710587</a></p>
<p><b>Volumen:</b> espacio que ocupa un cuerpo, depende de la cantidad de materia y la temperatura.</p>	<p><b>Punto de fusión:</b> temperatura a la que un cuerpo pasa de sólido a líquido.</p>	<p><b>Combustión.</b> Es una reacción química que produce calor y energía</p>
<p><b>Volumen</b> Es el espacio ocupado por un cuerpo</p>  <p>220 ml                      270 ml</p>	 <p>Fuente: <a href="https://espaciociencia.com/punto-de-fusion/">https://espaciociencia.com/punto-de-fusion/</a></p> <p><b>Fragilidad:</b> facilidad de romperse.</p>  <p><a href="https://sites.google.com/site/ablomorenoc/1-2-propiedades-de-los-materiales">https://sites.google.com/site/ablomorenoc/1-2-propiedades-de-los-materiales</a></p>	 <p>Fuente: <a href="https://sites.google.com/site/reaccionesdecombustion/">https://sites.google.com/site/reaccionesdecombustion/</a></p>

Físicas		Químicas
Intensivas o generales	Intensivas o específicas	
<p><b>Divisibilidad:</b> se refiere a que todos los cuerpos se pueden dividir o fragmentar en partículas.</p>  <p><a href="https://www.lifeder.com/divisibilidad-quimica/">https://www.lifeder.com/divisibilidad-quimica/</a></p>	<p><b>Ductibilidad o ductilidad:</b> facilidad con la que algunos metales pueden ser convertidos en filamentos o alambres.</p> <p><b>Maleabilidad:</b> facilidad de algunos metales para formar láminas.</p>  <p><a href="https://www.fullquimica.com/2014/04/propiedades-y-transformaciones-fisicas.html">https://www.fullquimica.com/2014/04/propiedades-y-transformaciones-fisicas.html</a></p>	<p><b>Acidez:</b> es la cualidad de un ácido. Pueden presentar características tales como sabor agrio, <b>liberación de hidrógeno, o pH menor que 7 (a 25°C).</b></p>  <p><a href="https://www.pinterest.com.mx/pin/410601690997151026/">https://www.pinterest.com.mx/pin/410601690997151026/</a></p>
<p><b>Porosidad:</b> son los espacios vacíos que quedan entre las partículas que forman los cuerpos.</p>  <p><a href="https://definicion.de/porosidad/">https://definicion.de/porosidad/</a></p>	<p><b>Elasticidad:</b> facilidad de cambiar de forma cuando es afectada por una fuerza y cuándo desaparece la fuerza, recuperar la forma inicial.</p>  <p><a href="https://www.significados.com/elasticidad/">https://www.significados.com/elasticidad/</a></p> <p><b>Dureza:</b> resistencia a la ruptura.</p>  <p><a href="https://conceptodefinicion.de/dureza/">https://conceptodefinicion.de/dureza/</a></p>	<p><b>Basicidad:</b> es una sustancia que puede aceptar iones de hidrógeno en agua y puede neutralizar un ácido. <b>La alcalinidad se mide con una escala que se llama escala del pH.</b></p>  <p><a href="http://blogdelagua513.blogspot.com/2012/02/3_5443.html">http://blogdelagua513.blogspot.com/2012/02/3_5443.html</a></p>

## Estados de agregación de la materia



Las diferentes sustancias pueden estar en forma de sólidos, líquidos o gases. Esta forma de manifestación de la materia se conoce como estado de agregación, debido a las características que tienen cada una en relación con la forma en que están dispuestos los átomos o moléculas que componen la sustancia en estudio.

Foto tomada de internet [https://www.ecured.cu/Estado\\_de\\_agregacion\\_de\\_la\\_materia](https://www.ecured.cu/Estado_de_agregacion_de_la_materia)

La materia se presenta en estados o formas de agregación que son:

Estados de agregación	Concepto	Ejemplos
<b>Sólido</b>	Las moléculas fuertemente unidas y la energía potencial son mayor que la cinética, tienen forma propia y volumen definido.	Piedra, madera, hierro, entre otras.
<b>Líquido</b>	Las moléculas unidas intermedias, su cohesión es menor que la de los sólidos, su energía potencial y cinética son semejantes, toma la forma del envase que los contiene.	Agua, gasolina, alcohol
<b>Gaseoso</b>	Las moléculas débilmente unidas, su energía cinética es mayor que la potencial, no tienen forma ni volumen definido y no conducen la electricidad.	Vapor de agua, gas butano, helio, entre otros.
<b>Plasma</b>	Cuando los electrones ya no están atrapados en sus órbitas alrededor del núcleo, se presenta dicho estado. Conducen la electricidad y son influidos por los campos magnéticos.	La mayoría de la materia en el universo (las estrellas y gases interestelares) se encuentra en estado de plasma, por ello es el más abundante; otros ejemplos de plasma son: el interior de las lámparas fluorescentes.

## Cambios de estado de agregación

Con los estados de agregación de la materia, puedes ver esos cambios que sufren en la Naturaleza algunas presentan distintas transformaciones de la materia, entre ellas se pueden observar los cambios de estado de agregación provocados por la variación de la presión y el calor. Estos cambios se clasifican en dos tipos: Los progresivos cuando la materia pasa de un estado de agregación más ordenado; y los regresivos, que ocurren cuando la materia pasa de un estado menos ordenado a uno de mayor ordenamiento.



Observa en forma detalla el siguiente diagrama.

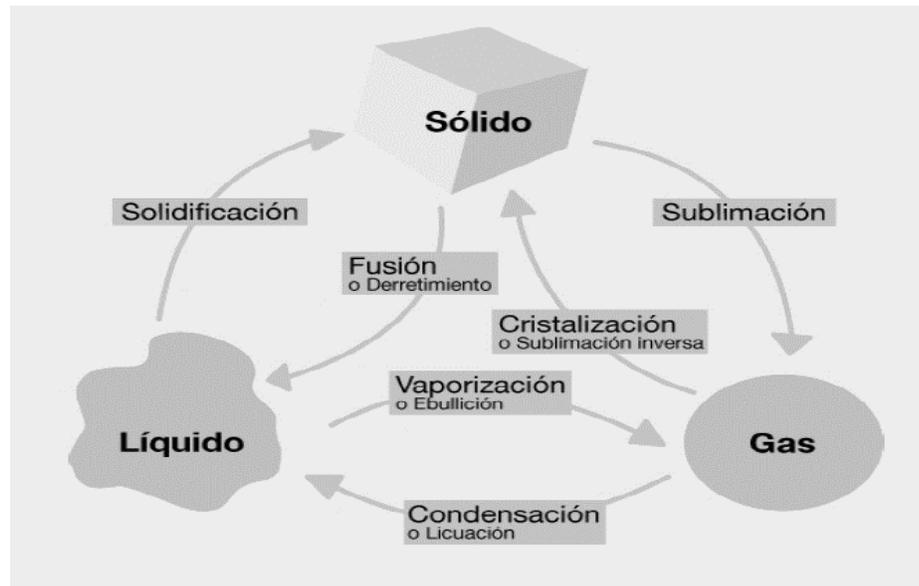


Figura 1. Cambios de estados de agregación.

Fuente: (Díaz Barriga Luz Elena Rizo; Pedrín Martínez Irma Lorena, 2020)



#### ¿Sabías que? El quinto estado de la materia

Lectura tomada de un artículo publicado por la NASA el 12 de febrero de 2004. La quinta forma, el Condensado Bose-Einstein (CBE), descubierto en 1995, aparece cuando los científicos enfrían unas partículas llamadas bosones hasta alcanzar temperaturas muy bajas. Los bosones fríos se unen para formar una única súper-partícula que es más parecida a una onda que a un ordinario pedazo de materia. Los CBE son frágiles, y la luz viaja muy lentamente a través de ellos. Ahora tenemos condensados fermiónicos, tan recientes que la mayoría de sus propiedades básicas son desconocidas. Ciertamente, son fríos. La científica principal del grupo de la Universidad de Colorado/NIST que produjo el primer condensado fermiónico, la física Deborah Jin, creó la sustancia enfriando una nube de 500,000 átomos de potasio-40 hasta menos de una millonésima de grado sobre el cero absoluto, y ellos probablemente fluyan sin viscosidad. ¿Más allá de eso? Los investigadores aún están aprendiendo; Cuando se encuentra una nueva forma de la materia, hace notar Jin, 'toma un tiempo entenderla'. Los condensados fermiónicos están relacionados con los CBE. Ambos están compuestos de átomos que se unen a bajas temperaturas para formar un objeto único. En un CBE, los átomos son bosones. En un condensado fermiónico los átomos son fermiones.

Fuente: [https://ciencia.nasa.gov/science-at-nasa/2004/12feb\\_fermi](https://ciencia.nasa.gov/science-at-nasa/2004/12feb_fermi)

**Fusión:** cuando un sólido absorbe calor y se transforma en un líquido. **Ejemplos:** transformación del hielo en agua, fusión de hierro, entre otros.

**Evaporación:** cuando un líquido absorbe calor y pasa a gas. **Ejemplo:** vaporización del agua.

**Condensación:** es cuando el gas pierde calor y se transforma en líquido. **Ejemplo:** condensación de vapor de agua en las nubes para producir lluvia.

**Licuefacción:** paso del gas o líquido mediante aumento de temperatura y de presión. **Ejemplo:** el gas licuado, el gas refrigerante, utilizado en los refrigeradores y aires acondicionados: se usa en las industrias.



**Solidificación:** es cuando un líquido pasa a sólido por la pérdida de calor. **Ejemplo:** formación de hielo.

**Sublimación:** Presenta cuando por absorción de calor un sólido para al estado gaseoso directamente sin pasar por el líquido. **Ejemplo:** fabricación de hule espuma

**Deposición:** Proceso inverso a la sublimación, es cuando una sustancia en estado gaseoso solidifica, sin pasar aparentemente por el estado líquido. **Ejemplo:** fabricación de naftalina, la formación de hielo a partir de vapor de agua cuando la temperatura del ambiente es inferior a 0°C. (Sonora, 2018)

**Después de haber leído y analizado la información anterior. Contesta en tu libreta los tres cuadros comparativos.** Verifica el instrumento de evaluación “lista de cotejo” en el apartado de instrumentos de evaluación de tu cuadernillo.



**Instrucciones:** Antes de elaborar tu primer **cuadro comparativo**, deberás leer e identificar los cambios físicos y cambios químicos que encontrarás en la siguiente receta de cocina.

Realizaremos una actividad experimental casera para que identifiques los cambios físicos y químicos. Te invito a que leas y elabores un reporte de tu experimento, revisa los criterios a evaluar que encontrarás en las últimas hojas de tu cuadernillo, identifica el bloque.

### Actividad Experimental. Cambios de Estado de Agregación

#### Enchiladas rojas



1. Pica finamente la mitad de una lechuga, y cinco rábanos en rodajas. Desinféctalos usando algún bactericida.
2. Agrega sal y pimienta a una pechuga de pollo, cuécela en poca agua y déjala hervir durante 20 minutos, escúrrela y deshébrala.
3. Cuece tres jitomates con tres chiles anchos y licúalos con una pizca de orégano, ajo y sal.
4. Añade a la mezcla un chorrito de vinagre, y déjala hervir durante tres minutos
5. Pasa cada tortilla por la salsa que preparaste y guísala por ambos lados en manteca o aceite caliente, cuidando que no se rompa.
6. Saca la tortilla de la manteca o aceite y rellénala con la carne de pollo deshebrada. Puedes enrollarla o doblarla.
7. Coloca las enchiladas que gustes en un plato, adórnalas con lechuga y rábanos. Bañarlas con salsa caliente y espolvoréales queso rallado.

Realiza las actividades siguientes:

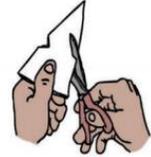
#### A. Cuadro comparativo

**Cuadro 1 Cambios físicos y químicos**

Cambios físicos	Cambios químicos



**B. Instrucciones:** Completa el siguiente cuadro según consideres. Si tomas una hoja y la corta a la mitad qué pasa, anota tus respuestas en tu libreta de química.



**Cuadro 2 Propiedades intensivas y extensivas**

El efecto vario	Sí	No	Propiedad intensiva	Propiedad Extensiva	¿Por qué?
¿En su volumen?					
¿En el color?					
¿La densidad varia?					
¿En su masa?					
¿La composición?					

**C. Instrucciones:** Completa el siguiente cuadro.

**Cuadro 3. Cambios de los estados de Agregación de la materia**

Nombre del cambio	Estado inicial	Estado final	Ejemplo
Solidificación			
	Sólido	Gaseoso	
			Envasado a presión del gas doméstico en tanques metálicos.
Condensación			
			Formación de nieve a partir del vapor de agua de las nubes



**Instrucciones:** Después de haber contestado tus tres cuadros comparativos, contesta los aspectos más destacados del tema, que te servirá como una autoevaluación del tema visto. ¡En hora buena con tu aprovechamiento!

**I. En los siguientes enunciados subraya la respuesta correcta:**

**1. Con base en el concepto de la pureza ¿cuál de los materiales es materia pura?**

- a) Agua de los océanos      b) Un refresco      c) Miel de abeja      d) sal de mesa

**2. Corresponde a una mezcla heterogénea**

- a) Agua de Jamaica      b) Refresco      c) Limpiador de pisos      d) Infusión (te) de menta

**3. Ejemplo de compuesto**

- a) Madera      b) Agua de sabor      c) Pasta dental      d) Gas doméstico

**4. Ejemplo de una propiedad química de una sustancia.**

- a) Dureza      b) Masa      c) Inflamabilidad      d) Densidad

**5. La caramelización del azúcar es un ejemplo de cambio:**

- a) Atómico      b) Químico      C) Físico      d) Nuclear



**II. Escribe sobre el paréntesis una "C" si consideras que la característica corresponde a un compuesto químico, una "M" si crees que pertenece a una mezcla o una "A" si consideras que pertenece a ambos.**

1. ( ) Al formarse, no absorbe ni desprenden energía.
2. ( ) Sus componentes pueden intervenir en propiedades variables
3. ( ) Sus componentes conservan sus propiedades originales.
4. ( ) Al formarse hay desprendimiento o absorción de energía.
5. ( ) Los componentes se pueden separar por medios físicos.
6. ( ) Los componentes que le dieron origen pierden sus propiedades.
7. ( ) El proceso de su formación no puede ser reversible con facilidad.

**III.-Instrucciones.** En el siguiente texto aparecen con palabras resaltadas algunos ejemplos de cambios físicos y cambios químicos. Identifica con las letras **CF** a los cambios físicos y con **CQ** a los cambios químicos. Deberás escribir las letras dentro de los paréntesis que aparecen a continuación.



**A.** En el laboratorio de ciencias, se coloca en un vaso de precipitados **50 ml de agua y se calientan a 70°C**, \_\_\_\_\_ manteniéndola a temperatura constante; posteriormente se toma una **tableta de Alka Seltzer y se pulveriza** \_\_\_\_\_ con ayuda de un mortero, este polvo se coloca en otro vaso de precipitados. Por último, al vaso con agua a 70°C se le agrega el polvo de Alka Seltzer observándose **efervescencia** \_\_\_\_\_ por la generación de CO<sub>2</sub>.

**B.** Si se repitiera este experimento, pero ahora sin pulverizar la tableta ¿La presencia de efervescencia sería más rápida o más lenta? \_\_\_\_\_. Explica tu respuesta.



## Actividad 2. ¡La energía se transforma!

**Aprendizaje esperado:** Distingue en su entorno la presencia de diversos tipos de energía, sus características e interrelación.

**Atributos:** 1.1 Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades/5.6 Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información. /11.2 Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.

**Conocimientos:** Energía: Tipos y transformaciones



### Lectura previa. Energía: tipos y transformaciones

Lee con mucha atención el siguiente texto:5

Con el tema anterior, habrás notado que la materia sufre muchos cambios y transformaciones; entonces ¿qué es lo que hace que la materia cambie y se transforme?

Se presenta de muchas formas y la observación de los cambios de dicha energía ha demostrado que se puede almacenar o transformar, pero no se puede crear ni destruir y la podemos apreciar por medio de nuestros sentidos, solo apreciamos sus efectos.

Esta manifestación de la materia siempre viene asociada a cambios en el tipo y cantidad de energía en las transformaciones químicas.

La energía se define como la capacidad de realizar trabajo o transferir calor, donde la palabra 'trabajo' se refiere al desplazamiento de la masa en contra de una fuerza.

Actualmente, la energía se considera el principio de la actividad interna de la materia. Por lo tanto, para hablar de energía y comprender su significado, es necesario asociarla a un proceso, observando las diversas manifestaciones de energía a nuestro alrededor, como por ejemplo: cuando un estudiante sube el tramo de escalera para llegar a su aula, gasta una cierta cantidad de energía, se realiza un trabajo; la mezcla de hidrocarburos que integran la gasolina posee gran cantidad de energía química, que se aprovecha para realizar un trabajo, el de mover el automóvil; la energía potencial que existe en el agua almacenada en una presa, desarrolla un trabajo cuando se deja caer sobre las turbinas para generar electricidad; el sol envía enormes cantidades de energía calorífica y luminosa que es aprovechada por el ser humano y los ecosistemas para producir vida y de una u otra manera, trabajo.

Antes de 1905, la materia y la energía se consideraban dos cosas completamente diferentes. Albert Einstein estableció a través de su famosa ecuación  $E = mc^2$ , que la materia y la energía son dos cosas que se pueden transformar entre sí, es decir, la energía se transforma en materia y viceversa. Combinó así dos leyes existentes, una sobre la conservación de la masa y otra sobre la conservación de la energía en una sola ley: La materia y la energía no se crean ni se destruyen y pueden transformarse una en la otra, de tal forma que la cantidad de energía y materia existentes en el universo, en la actualidad es la misma que existía al inicio de éste. Esto significa que, en todos los fenómenos del universo, la cantidad de energía y de materia existentes antes y después de dicho fenómeno son las mismas, aunque sus formas hayan cambiado.

Lo mismo ocurre con la energía, pues si en una reacción química, al romperse enlaces en una molécula se libera energía, esta queda en el medio que rodea a la molécula y puede ser captada por otras moléculas. De la misma manera, cuando agregamos energía (por ejemplo, calentando) para que ocurra una reacción química y se formen nuevos enlaces químicos, las moléculas absorberán energía y parte de ella quedará atrapada en los nuevos enlaces químicos formados y el resto se devolverá al medio en forma de calor. En conclusión, la cantidad total de materia y de energía en el universo permanecen constantes, aunque de manera permanente se mueven y cambian de formas.

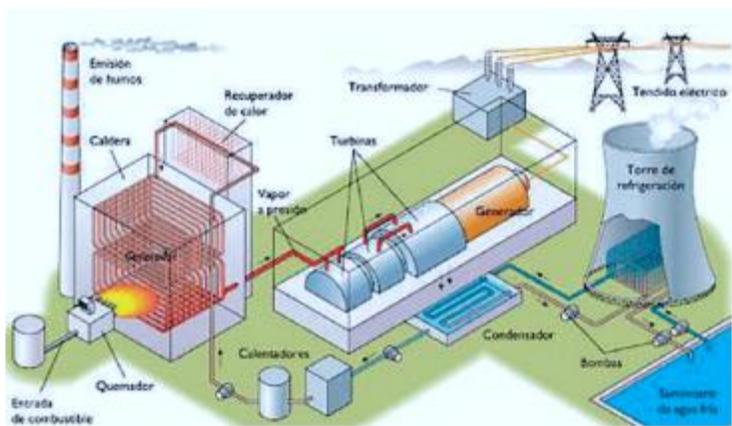


## Tipos y transformación

lo tanto, la energía es la manifestación de la materia. La energía es única y se engloba en dos principales formas: cinética y potencial. Con la transformación de estos tipos de energía se obtienen otras manifestaciones, como en forma de luz, calor, electricidad entre otras, que enseguida te mostramos.

**Cuadro 1 Tipos y Manifestaciones de la energía.**

Energía	Definición	Ejemplos
<b>Mecánica</b>	Potencial: energía almacenada en los cuerpos en virtud de su posición o condición.	Un cuerpo cuando está en reposo.
	Cinética: aquella que poseen los cuerpos en movimiento.	La caída de un objeto
<b>Solar</b>	La energía del sol se transfiere a la Tierra por ondas electromagnéticas que se denominan energía radiante y es producida en el Sol como resultado de reacciones nucleares.	Estrella con luz propia alrededor de la cual gira la Tierra.
<b>Luminosa</b>	Proviene de la luz y es un conjunto de radiaciones electromagnéticas que podemos percibir por nuestro sentido de la vista.	Lo que se observa en un celular, en una televisión
<b>Química</b>	Se manifiesta a través de las reacciones químicas como el incremento de temperatura cuando reacciona un ácido con una base. No se puede medir directamente como otros tipos, para apreciarla se le convierte en energía térmica.	En la batería que se utilizan en una lámpara de mano
<b>Nuclear</b>	Es la energía que se libera del núcleo de un átomo durante la fusión o fisión de núcleos atómicos.	En una planta nucleoelectrica



**Energía eléctrica** La forma más cómoda de energía es la electricidad. Lo usamos en casi todas partes: en escuelas, industria, hogares y hospitales. Se considera una fuente de energía secundaria porque requiere energía primaria para producirla. Cualquier combustible fósil puede quemarse para hervir agua, el vapor obtenido puede hacer girar una turbina para generar electricidad. Las termoeléctricas tienen una eficiencia de 40%; el resto se desperdicia en forma de calor.



La energía limpia es un sistema de producción de energía que no incluye ninguna contaminación o que conlleva mecanismos de gestión y contención para procesar todos los desechos peligrosos para el planeta. Las energías limpias son, entonces, aquellas que no generan residuos.



**¿Sabías que?** La fisión nuclear no se produce en cualquier átomo de uranio. El que presenta la inestabilidad adecuada para desencadenar una reacción de este tipo es el U-235, que constituye sólo el 0.7 % del material en una muestra de uranio metálico puro.



**Instrucciones:** Ahora que has realizado la lectura escribe las manifestaciones que se pueden percibir en los siguientes objetos o materiales. ¿¿¿¿Verifica el instrumento de evaluación “lista de cotejo” al final de tu cuadernillo????

**A.** -De las siguientes imágenes identifica las que representan energía cinética y las que representan energía potencial y escríbelo el tipo de energía en la línea, explica tu respuesta, recuerda realizarlo en tu libreta de química.

I.

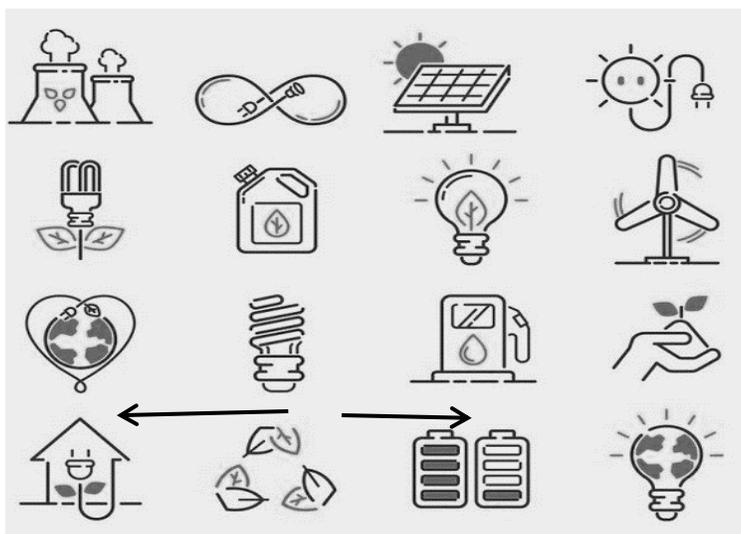


Fuente: <https://www.google.com/search?q=baterias+recargables&source>

II.



Fuente: <https://www.google.com/search?q=movimiento+de+olas&client>



Biomasa

Biodiesel

Cada forma de energía puede ser transferida y transformada. Esta condición representa un beneficio inmenso para el ser humano, ya que éste puede generar energía de una forma y tomarla de otra.

**B. Instrucciones:** Escribe el nombre de la energía en cada uno de las imágenes y luego une con flechas los que consideres la forma en que se puede transferir y transformar dicha energía, en tu libreta de química.  
Nota: ¡Fíjate en el ejemplo! (Biomasa, Biodiesel).

Fuente: <https://www.lifeder.com/manifestaciones-de-la-energia/>



I. **Instrucciones:** Para terminar este tema te invito a contestar las siguientes cuestiones. En cada uno de los siguientes casos, la energía se transforma de un tipo a otro. Indica de qué tipo de energía se trata y en que se transforma.

Casos	Tipo de energía	En que se transforma
Televisión encendida		
Gasolina en un camión en movimiento		
Vela encendida		
Reloj de pilas		
Lámpara solar de jardín en un en una noche bien oscura		

### Actividad 3. ¡Cuidas tu medio ambiente! “energías limpias”

**Aprendizaje esperado:** Argumenta la importancia que tienen las energías limpias en el cuidado del medio ambiente y su uso sustentable/ Deduce los riesgos y beneficios del uso de la energía, ubicando el impacto de estos en el medio ambiente.

**Atributos:** 1.1 Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades/7.1 Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimientos/11.2 Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.

**Conocimientos:** Energía: Energías limpias/ Beneficios y riesgos del consumo de energía

Lee con mucha atención la lectura para contestar las actividades solicitadas.

Nota. Puedes utilizar un lapicero o marca texto para resaltar las palabras o frases que consideres más importante del texto.



#### Lectura previa “Energías Limpias ”

Lee con mucha atención el siguiente texto:

Te invito a conocer las energías limpias, alternativas o renovables estas son las que se obtienen de fuentes naturales capaces de generarse o que se consideran inagotables; que en su proceso de extracción, procesamiento, distribución y utilización generan reducidos impactos ambientales y sociales además de no generar desechos que puedan ser nocivos para la salud y el paisaje. Entre las energías limpias más conocidas tenemos:

**Energía hidroeléctrica:** Nuestro país cuenta con centenares de caídas de agua, muchas de las cuales son aprovechadas para producir la energía eléctrica que requieren las grandes ciudades. La energía cinética del agua que se obtiene de la caída del agua desde cierta altura a un nivel inferior provoca el movimiento de ruedas hidráulicas o turbinas. En esta categoría podría incluirse también la energía del mar, que se puede obtener del movimiento de sus aguas, ya sea como olas o como mareas.



**Energía solar:** La energía solar es la energía obtenida a partir del aprovechamiento de las radiaciones electromagnéticas procedentes del Sol.

**Energía eólica:** Como mencionamos anteriormente, la Energía eólica es la obtenida del viento, es decir, la energía cinética generada por efecto de las corrientes de aire. En la actualidad, la energía eólica es utilizada principalmente para producir energía eléctrica mediante aerogeneradores.

**Energía geotérmica:** La energía geotérmica se define de forma muy sencilla: es aquella energía que puede obtenerse mediante el aprovechamiento del calor del interior de la Tierra.

**Biocombustibles:** Estos combustibles se han puesto de moda a raíz de buscar alternativas a los combustibles fósiles y reducir así la emisión de los gases de invernadero. Residuos agrícolas como son los restos de la caña de azúcar después de la cosecha son bien aprovechados cuando la extensión de estos campos justifica el costo de la inversión.



Foto tomada de internet.  
<https://www.altonivel.com.mx/empresas/mas-de-60-amparos-de-energias-limpias-lograron-frenar-al-cenace/>

### **Beneficios y riesgos del consumo de energía.**

Al aprender a transformar la energía se dio un enorme avance en el desarrollo ya que las fuerzas productivas comenzaron a crecer. Actualmente, para que un país tenga un nivel de vida adecuado, se requiere de un nivel de electrificación superior a sus necesidades. Se utilizan diferentes fuentes de energía, pero predominan los tipos no renovables, tales como el petróleo, gas natural, carbón mineral, calor de manantiales, corrientes de agua y viento.

La energía ha proporcionado a la humanidad una vida más cómoda y placentera, pero no es gratuita ni eterna, ya que el consumo de grandes cantidades materiales trae como consecuencia la contaminación del medio ambiente.

La producción de energía facilita las actividades humanas sin embargo es necesario reconocer que los medios por los que se obtiene energía causan graves inconvenientes. El petróleo, que es posiblemente el material no renovable más utilizado para producir energía, además de generar todo tipo de combustibles, como la gasolina para los automóviles y carburantes, también genera una gran cantidad de productos derivados del petróleo como el gas natural, el queroseno, solventes, parafina, etc. Cuando se queman combustibles fósiles se genera una gran cantidad de contaminación en el aire, ocasionando problemas de salud. El uso de estos recursos naturales no renovables ha favorecido el cambio climático en todo el mundo por la acumulación de CO<sub>2</sub> producto de la combustión de materiales fósiles. Esto ha derivado en un efecto invernadero en nuestro planeta y un agotamiento de la capa de ozono.

El **cambio climático**, así como el agotamiento de la capa de ozono, son evidencia del daño que las actividades humanas ejercen sobre la Tierra y se requiere del compromiso de todos los sectores de la sociedad para encontrar solución a estos problemas. Las estrategias de mitigación y las medidas de adaptación requieren la cooperación de científicos, investigadores, educadores, economistas, expertos en tecnología y energía, empresarios, estudiantes y de la población en general. Afortunadamente, sabemos cómo resolver este problema, pero es urgente que se lleguen a acuerdos internacionales para resolver esta problemática.



Desafortunadamente la fuente principal de energía son los hidrocarburos, y poco a poco se van agotando, por tal motivo se están buscando fuentes alternativas de energía, como la solar, la eólica, la nuclear y la biomasa. (Bachillerato, 2020).



**Instrucciones:**

1.- Ahora que has leído y comprendido el tema, elabora una redacción de una cuartilla en tu libreta donde expliques la importancia que tiene el uso de energías limpias en tu Comunidad o en el lugar en que vives, te recomiendo que elijas una de las mencionadas en el texto u otra que conozcas, o que pueda ser aplicado en el lugar que habitas.

**2.- Completa el siguiente cuadro comparativo.**

Energías	Beneficios	Riesgos
Renovable		
No renovables		



Para concluir este tema te invito que contestes en tu libreta las siguientes preguntas en forma detallada y profunda.

- 1.- Menciona y describe las manifestaciones que se puede aprovechar de la energía del sol (4 formas cotidianas en casa).
- 2.- En el aspecto de la basura que son desechos que hay en casa, de qué manera los podemos transformar para volver a utilizar.
- 3.-Escribe el tipo de basura (Orgánica e inorgánica) y la forma de volver a utilizarla o transformarla.
- 4.- Elabora un escrito de una cuartilla en relación al tema de energía ¿Cuál es la importancia de las energías limpias?

## BLOQUE III. EL MODELO ATÓMICO Y SUS INTERRELACIONES

### Actividad 1. ¡Qué grande, y que tan pequeño es! ¡Sorpresa!

**Aprendizaje esperado:** Valora las aportaciones de los diferentes modelos atómicos como parte de un proceso histórico que contribuye a la comprensión del modelo actual.

**Atributos:** 1.1 Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades. /5.2 Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.

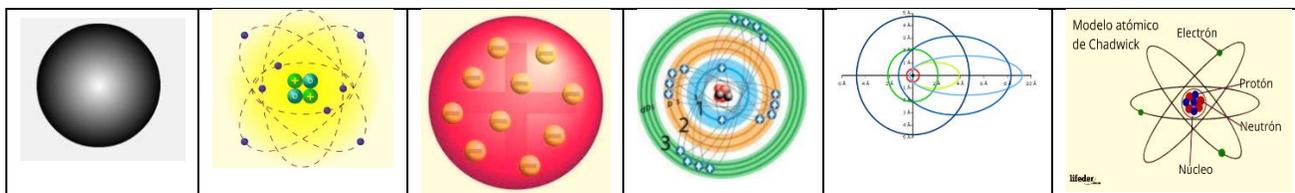
**Conocimientos:** Modelos atómicos: Dalton, Thompson, Rutherford, Bohr, Modelo mecánico cuántico del átomo.

**Introducción:** Con el propósito de verificar los saberes previos sobre el tema de los modelos atómicos, contesta en tu libreta esta evaluación diagnóstica y guárdala como tu primera evidencia.

#### Evaluación diagnóstica

- 1) Corta una hoja de tu libreta a la mitad, luego otra vez a la mitad, repite cuantas veces sea posible de tal forma que lo hagas más pequeños. ¿El pedacito de papel te representa el contenido de la hoja en total? Justifica tu respuesta
- 2) Desde tu punto de vista ¿Qué es un átomo?
- 3) ¿Cuántas partículas fundamentales constituyen un átomo?
- 4) ¿El uso del átomo en forma adecuada, beneficia el desarrollo de la sociedad actual? ¿Cómo?
- 5) ¿Por qué y para que surgieron los modelos atómicos?
- 6) ¿Qué son los números cuánticos?
- 7) ¿Por qué es importante la configuración electrónica de los átomos?
- 8) ¿Cuáles son los riesgos y los beneficios de utilizar isótopos radioactivos? Señala al menos un riesgo y un beneficio.

#### Modelos atómicos



Fuente: Fotografías tomadas de internet



**Lectura previa:** “¿Es muy pequeño que no se ve pero que es importante para la vida?”

Lee con mucha atención el siguiente texto:

Aportaciones históricas al modelo atómico A lo largo de la historia, se han propuesto diferentes modelos para explicar la composición de la materia. Para la Química, el estudio de la materia es el fundamento de toda investigación, la comprensión de la estructura de los átomos era un paso necesario para comprender el comportamiento de todas las sustancias que conocemos y que hemos de descubrir. Al igual que otras ciencias experimentales, la Química ha fortalecido sus teorías acerca de la estructura del átomo debido a los avances tecnológicos, los cuales han permitido descubrimientos nuevos y la generación de modelos atómicos que responden más adecuadamente a las interrogantes que se ha hecho la humanidad acerca del átomo.

El concepto de átomo se propuso originalmente en la antigua Grecia y surgió como una necesidad filosófica necesaria para explicar la realidad. Fue establecido por pensadores como Leucipo, Demócrito y Epicuro partiendo de la idea que la materia no podía dividirse de manera infinita, afirmaron que tendría que llegar una última partícula, la cual ya no se podría dividir, a ésta le llamaron átomo, que significa indivisible. Se les llamó así filósofos atomistas a estos pensadores.

No todos los griegos estaban de acuerdo con las ideas atomistas, para Empédocles y Aristóteles la materia estaba constituida por cuatro elementos o incluso cinco elementos y sus combinaciones: agua, fuego, aire y tierra. No existían átomos

La idea propuesta por Empédocles y promovida por Aristóteles permaneció por mucho tiempo, pasando por la Edad Media y hasta antes del siglo XVIII donde a partir de los experimentos de científicos como Robert Boyle y Amadeo Avogadro se pudo reconsiderar la idea de que la materia estaba compuesta de átomos.

La materia, a simple vista pareciera que es una masa continua, sin embargo, la evidencia experimental ha probado que está formada por partículas sumamente pequeñas. Estas partículas, son los **átomos**. Quienes tienen las mismas propiedades del elemento del que forman parte y están compuestos por partículas más pequeñas.

En este material se muestra la relación que existe entre el descubrimiento de las partículas subatómicas y el proceso a través del cual se han propuesto modelos para ayudar a comprender y explicar los fenómenos y experimentos que se realizaban en la época, así como sus limitaciones. Los modelos son representaciones hipotéticas que nos ayudan a entender el comportamiento de las manifestaciones del entorno que nos rodea.

La **materia** está formada por átomos, y sus propiedades como: dureza, maleabilidad, color, entre otras, dependen del comportamiento de éstos.

Para llegar al modelo atómico que tenemos en la actualidad, se han utilizado modelos científicos que nos ayudan a comprender los fenómenos y nos dan una explicación de algo que no podemos ver a simple vista. Estos modelos son aproximaciones de lo que en realidad sucede, así entonces, desde que la ciencia y los químicos iniciaron el estudio de la composición y de las propiedades de la materia, han desarrollado la teoría atómica como un modelo científico para comprender la naturaleza del átomo.

Los átomos son los componentes de toda la materia. Las explicaciones que han dado algunos científicos se resumen en las siguientes teorías:



### Teoría filosófica Demócrito y Leucipo, 400 AC

- Consideraban que la materia al dividirse en trozos cada vez más pequeños llegaría a una partícula tan pequeña que ya no podría dividirse.

### Modelo de Dalton, 1808

Conservó el término átomo para las pequeñas partículas. Visualizó a los átomos como pequeñísimas esferas sólidas, e indivisibles de peso fijo. Los átomos de dos o más elementos se combinan químicamente en relación de números enteros y sencillos para formar compuestos.

### Modelo de Thompson, 1897

Modelo conocido como “pudín de pasas”, es decir una esfera con carga positiva (pudín), en donde los electrones con carga negativa (pasas) se encontraban incrustados. Con este modelo se explicaban las propiedades eléctricas de la materia.

### Modelo de Rutherford, 1911

- La carga positiva se encuentra en un solo lugar del átomo, el núcleo.
- La carga negativa (electrones) se distribuye alrededor de éste, en órbitas circulares.
- La mayor parte del átomo corresponde a espacio vacío.
- Su modelo fue llamado planetario, donde cualquier orbital estaría permitida al electrón.

### Modelo de N. Bohr, 1913

Los átomos están formados por un núcleo positivo muy pequeño entorno al cual giran los electrones en órbitas circulares y definidas a las que les llamó niveles de energía.

### Modelo de Dirac-Jordan, 1928

Describieron la teoría cuántico-relativista del electrón, prediciendo la existencia de la *antimateria*. En sus ecuaciones aparece el cuarto parámetro con características cuánticas, denominado **s**, además de los ya conocidos **n**, **l**, y **m**.



Después de haber leído y analizado la información anterior. Contesta en tu libreta lo que se te solicita. Verifica el instrumento de evaluación “lista de cotejo” y revisa los criterios a evaluar que encontrarás en las últimas hojas de tu cuadernillo, identifica el bloque.



**Instrucciones:** 1.- Identifica por cada modelo atómico lo que se conserva hasta nuestros días, Anota tus comentarios en el siguiente recuadro:

**Cuadro 1 Modelos atómicos**

Modelos atómicos					
Teoría filosófica	Dalton	Thompson	Rutherford	N. Bohr	Dirac-Jordan

**Instrucciones:** Ahora que terminaste tu actividad, realiza el siguiente ejercicio para evaluar lo aprendido.

I. Anota dentro del paréntesis, la letra que relacione correctamente las dos columnas

- ( ) Demócrito y Leucipo                      a) Postuló que el átomo tiene una carga positiva con los electrones incrustados, en forma de un “budín con pasas”
- ( ) Ernest Rutherford                        b) La forma del átomo es de una esfera compacta sin carga.
- ( ) N. Bhor                                        c) Explica que el átomo no es una partícula compacta, sino más bien es un espacio vacío en su mayor parte.
- ( ) Thomson                                    d) El átomo tiene un núcleo positivo muy pequeño entorno al cual giran los electrones en órbitas circulares y definidas a las que les llamó niveles de energía.
- ( ) Dalton                                        e) Consideraban que la materia no podía dividirse, en algún momento de ser más pequeña.

Antes de iniciar la siguiente lectura del próximo tema; te pido que elabores la siguiente actividad para recordar tu aprendizaje adquirido en el tema anterior.



## Actividad 2. El átomo y su importancia para la existencia de la materia

**Aprendizaje esperado:** Aplica los principios básicos de las configuraciones electrónica y su relación con los números cuánticos para comprender el comportamiento del átomo.

**Atributos:** 1.1 Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades. /5.2 Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones/ 4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.

**Conocimientos:** Partículas subatómicas: electrón, protón y neutrón. Configuraciones electrónicas y números cuánticos.

¡Conocer y Saber cómo está constituido el átomo...! ¿Será de mucha utilidad para la vida?



### Lectura previa, partículas subatómicas

Lee con mucha atención el siguiente texto:

Partículas subatómicas: **electrón, protón y neutrón** Como pudimos observar previamente en la teoría del átomo, Dalton lo definió como: la unidad básica de un elemento que puede formar una combinación química. Sin embargo, se ha demostrado que los átomos en realidad tienen una estructura interna. Esto significa que poseen partículas aún más pequeñas, llamadas *partículas subatómicas*. Las de mayor importancia para la química son: electrones, protones y neutrones. La cantidad de protones permite distinguir un átomo de otro, los neutrones y protones determinan la masa o peso atómico y los electrones, en especial los de valencia, permiten la formación de enlaces entre los átomos, ya que pueden ser compartidos, ganados o cedidos por otros átomos.

Las partículas subatómicas se diferencian por sus masas (g) y sus cargas eléctricas, cuyas características se muestran en la siguiente tabla:

Partícula	Símbolo	Carga eléctrica	Masa (g)	Localización en el átomo
Electrón	e <sup>-</sup>	-1	9.109382 x 10 <sup>-28</sup>	Alrededor del núcleo
Protón	p <sup>+</sup>	+1	1.672622x 10 <sup>-24</sup>	núcleo
Neutrón	n	0	1.674927 x 10 <sup>-24</sup>	núcleo



**¿Sabías que?** Se conoce la existencia de otras partículas subatómicas como: bosón, positrón, fermión, neutrino, hadrón, leptón, quark, y mesón, pero su presencia no afecta los cambios químicos. ¿Sabías qué México tendrá su propio acelerador de partículas?

<http://ayp.cinvestav.mx/Publicaciones/ArtMID/4126/ArticleID/984/Aceleradores-de-part237culas-unamirada-al-futuro>



A continuación, iremos informándonos de los conceptos básicos: Partículas subatómicas: electrón, protón y neutrón. Número atómico, Masa atómica, Número de masa.

1. **El número atómico (Z)** indica el número de protones en el núcleo de cada átomo de un elemento. En un átomo neutro, este número de protones es igual al número de electrones, por lo que el número atómico también indica el número de electrones presentes en un átomo. Este valor determina también muchas de las propiedades químicas y físicas de un átomo.

$$Z = \text{número atómico} = \text{número de protones} = \text{número de electrones}$$

1. **Número de masa (A):** se define como la suma del número de protones (Z) y el número de neutrones (n) que tiene un átomo, y es igual a:

$$A = p^+ + n^0$$

Si se conoce el número de masa y el número atómico de un elemento, se puede calcular el número de neutrones, de la siguiente manera:

$$n^0 = A - p^+$$

2. **Masa atómica:** se define como la masa promedio de los átomos de un elemento en relación con la masa del átomo de Carbono-12 tomada como 12 una exactamente.
3. **Los Isótopos:** Son átomos de un mismo elemento con igual número atómico, pero diferente número de neutrones en su núcleo y, por tanto, distinta masa

### Ejemplo 1:

Elemento	Z	A	p <sup>+</sup>	e <sup>-</sup>	n
Hierro	26	56	26	26	30

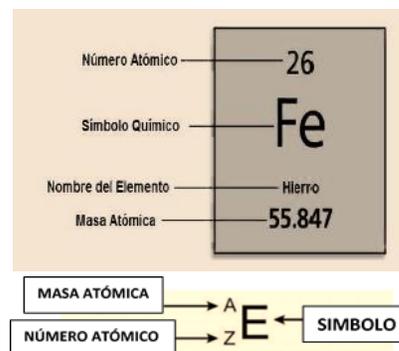
4. **Masa atómica:** se define como la masa promedio de los átomos de un elemento en relación con la masa del átomo de Carbono-12 tomada como 12 una exactamente.

Revisa la tabla periódica y observa la imagen de la derecha nos indica que el valor de **Z**, (número atómico lo buscas en la tabla periódica, por tanto, para el **hierro** es igual a 26 y como el número atómico es igual al número de Protones y de electrones para ambos es igual a 26.

El valor de **A**, es igual a la masa atómica pero redondeado, para el **hierro** es igual a 55.84 si lo redondeamos es igual a 56.

$n^0 =$  lo calculamos  $n^0 = A - Z$ , entonces  $56 - 26 = 30$

En la tabla periódica los elementos están organizados en orden creciente por número atómico, empezando por el Hidrógeno, con número atómico de 1. Cada elemento en la tabla periódica tiene átomos con un protón más que el elemento que le precede.



**Ejemplo 2:**

Por otro lado, el número de neutrones en un átomo es igual a la diferencia entre el número de masa y el número atómico:

- **Número de neutrones =  $A - Z$**
- Número de neutrones de N (nitrógeno) =  $14 - 7 = 7$
- Número de neutrones del Cl (cloro) =  $35 - 17 = 18$
- Número de neutrones de Ag (plata) =  $108 - 47 = 61$

**Isótopos y sus aplicaciones** Como acabamos de ver, cada elemento químico se caracteriza porque contiene el mismo número de protones en su núcleo, que se denomina número atómico ( $Z$ ). Así, el hidrógeno (1 H) tiene un protón, el carbono (6 C) tiene 6 protones y el oxígeno (8 O) tiene 8 protones en el núcleo. Sin embargo, al estudiar a profundidad los átomos de un elemento, se concluyó que la mayoría de los elementos tienen dos o más formas diferentes. La diferencia entre estas clases de átomos del mismo elemento, es que contienen diferentes números de neutrones. Estos átomos se llaman isótopos.

El descubrimiento de concepto de isótopo se le atribuye a Frederick Soddy, en el año 1911. Este químico inglés tuvo la capacidad de corroborar que los átomos poseen las mismas propiedades químicas.

**Números cuánticos.**

¿Cómo se acomodan los electrones dentro de un átomo?

De acuerdo con Bohr, " los electrones se mueven alrededor del núcleo en trayectorias circulares llamadas órbitas". Estas órbitas, se encuentran a distancias definidas del núcleo y representan niveles energéticos, que determinan la energía de los electrones.

Los más cercanos al núcleo, tienen menos energía y los más alejados, mayor energía".

Los números cuánticos son cuatro (**n,  $\ell$ , m, s**), nos ayudan a describir el estado de un electrón, ya que permiten determinar en qué nivel ( $n$ ), en que subnivel ( $\ell$ ) que orbital ( $m$ ) y el giro ( $s$ ) se presenta el electrón determinado.

**Número cuántico principal (n):** Número cuántico principal ( $n$ ) Especifica el nivel energético (se conoce como *espacio energético fundamental*) del orbital, siendo el primer nivel el de menor energía, y se relaciona con la distancia promedio que hay del electrón al núcleo en un determinado orbital. A medida que  $n$  aumenta, la probabilidad de encontrar el electrón cerca del núcleo disminuye y la energía del orbital aumenta. Puede tomar los valores enteros positivos:  $n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ .

Introducido por Bohr, indica el nivel donde se localiza el electrón, es decir, la distancia promedio de un nivel de energía con relación al núcleo.

Puede tomar los valores enteros positivos desde 1, 2, 3...

Si  $n=1$ , significa que el electrón se encuentra en el nivel 1.

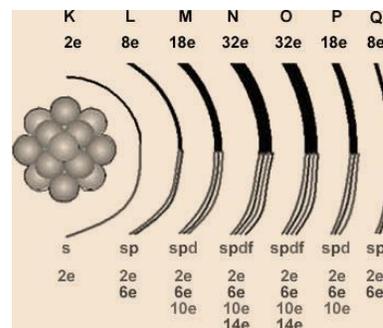
Si  $n=2$ , significa que el electrón se encuentra en el nivel 2.



Para determinar el número de electrones que puede contener cada nivel se utiliza la fórmula  $2n^2$ .

Si  $n=1$  sustituye:  $2(1)^2 = 2$  electrones en el 1er nivel.

Si  $n=2$  sustituye:  $2(2)^2 = 8$  electrones en el 2do nivel.



**Número cuántico secundario ( $\ell$ )** También es conocido como el número cuántico del momento angular orbital o número cuántico azimutal y se simboliza como  $\ell$  (L minúscula). Describe la forma geométrica del orbital. Los valores de  $\ell$  dependen del número cuántico principal. Puede tomar los valores desde

$\ell = 0$  hasta  $\ell = n-1$ .

Cuando: $n = 1$ entonces $\ell = 1 - 1 = 0$
$n = 2$ entonces $\ell = 2 - 1 = 1$
$n = 3$ entonces $\ell = 3 - 1 = 2$
$n = 4$ entonces $\ell = 4 - 1 = 3$

En el caso de los átomos con más de un electrón, determina también el subnivel de energía en el que se encuentra un orbital, dentro de un cierto nivel energético. El valor de  $\ell$  se designa según las letras s, p, d, f

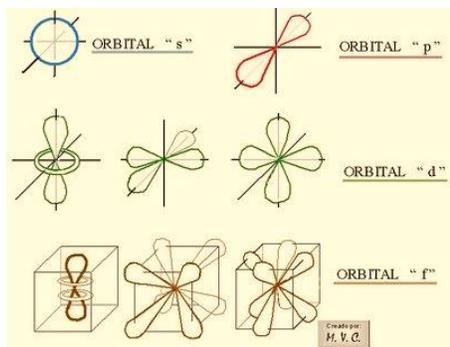
$\ell$	0	1	2	3
Subniveles	s	p	d	f
Forma del orbital (nombre en inglés)	sharp	principal	diffuse	fundamental

Los orbitales que tienen el mismo valor de n, reciben el nombre de 'nivel' y los orbitales que tienen igual n y  $\ell$ , 'subnivel'.

**Número cuántico secundario ( $\ell$ ):** indica el subnivel en el cual se encuentra un electrón y la forma que presentan, los subniveles se representan por las letras minúsculas "s", "p", "d" y "f". Los valores que puede tomar este número son: 0,1, 2... n - 1. Es decir, puede ser entero positivo incluyendo cero, pero siempre menor que n. ( $\ell = n-1$ ).

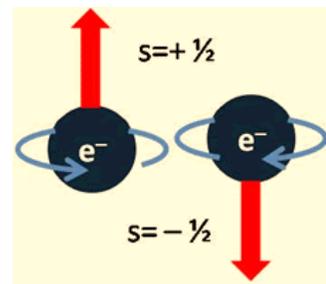
**Número cuántico magnético.** -Se representa por la expresión  $m_\ell$ , e indica la orientación que tiene en el espacio un orbital atómico. Su valor depende del número cuántico secundario ( $\ell$ ), ya que  $m_\ell$  toma todos los números enteros entre  $-\ell$ , 0 y  $+\ell$ , incluyendo el cero, por ejemplo:

Tipo de subnivel	Valores del subnivel	Valores de m	Número de orbitales	Número de electrones
s	$\ell = 0$	0	1	2
p	$\ell = 1$	-1, 0, +1	3	6
d	$\ell = 2$	-2, -1, 0, +1, +2	5	10
f	$\ell = 3$	-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3	7	14



$\ell = 0$ : Sub orbita "s" (forma circular)  
 $\ell = 1$ : Sub orbita "p" (forma semicircular)  
 $\ell = 2$ : Sub orbita "d" (forma lobular)  
 $\ell = 3$ : Sub orbita "f" (formas lobulares)

● **Número cuántico de giro o spin (s):** El número cuántico magnético de espín ( $m_s$ ) se asocia a la existencia del espín electrónico, que consiste en la propiedad del electrón de girar sobre sí mismo como si fuera una diminuta esfera. Los dos posibles giros del electrón, uno en el sentido de las manecillas del reloj y otro en el sentido contrario.



Indica el giro del electrón sobre su propio eje. Puede tomar valores de  $+\frac{1}{2}$  y  $-\frac{1}{2}$ . ( $\uparrow\downarrow$ ). (Bachillerato, 2019)

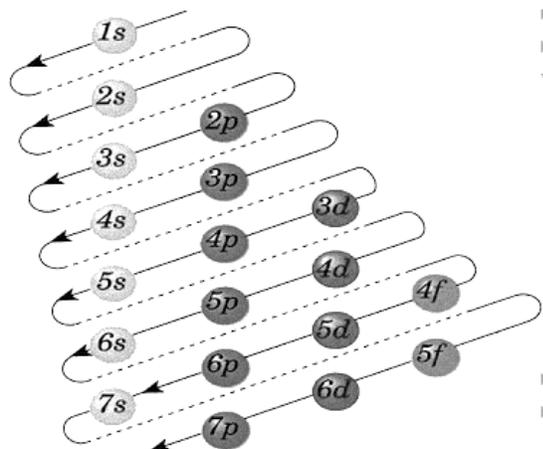
Cada orbital puede albergar un máximo de dos electrones con espines diferentes.

El siguiente cuadro concentra un resumen de los cuatro números cuánticos

Nivel de energía (n)	Subniveles de energía y tipo de orbital ( $\ell$ )		Orientación de los orbitales (m)	Número de orbitales	Número de electrones por subnivel	Número de electrones por nivel
n = 1	$\ell = 0$	1s	0	1	2	2
n = 2	$\ell = 0$	2s	0	1	2	8
	$\ell = 1$	2p	-1 0 +1 P <sub>1</sub> P <sub>2</sub> P <sub>3</sub>	3	6	
n = 3	$\ell = 0$	3s	0	1	2	18
	$\ell = 1$	3p	-1 0 +1 P <sub>1</sub> P <sub>2</sub> P <sub>3</sub>	3	6	
	$\ell = 2$	3d	-2 -1 0 +1 +2 d <sub>1</sub> d <sub>2</sub> d <sub>3</sub> d <sub>4</sub> d <sub>5</sub>	5	10	
n = 4	$\ell = 0$	4s	0	1	2	32
	$\ell = 1$	4p	-1 0 +1 P <sub>1</sub> P <sub>2</sub> P <sub>3</sub>	3	6	
	$\ell = 2$	4d	-2 -1 0 +1 +2 d <sub>1</sub> d <sub>2</sub> d <sub>3</sub> d <sub>4</sub> d <sub>5</sub>	5	10	
	$\ell = 3$	4f	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3 f <sub>1</sub> f <sub>2</sub> f <sub>3</sub> f <sub>4</sub> f <sub>5</sub> f <sub>6</sub> f <sub>7</sub>	7	14	



La **regla de las diagonales** es un principio de construcción que permite describir la configuración electrónica de un átomo o ion, de acuerdo con la energía de cada orbital o nivel energético. En este sentido, la distribución electrónica de cada átomo es única y está dada por los números cuánticos.



Para entenderlo mejor se utiliza la 'regla de las diagonales', una guía para indicarnos el orden de energía (de menor a mayor) que tienen los diferentes orbitales del átomo. La regla de las diagonales debe leerse de arriba hacia abajo y de derecha a izquierda, como lo indican las flechas que interceptan cada columna.

Imagen tomada de internet.

Fuente: <http://quimicaepja.blogspot.com/2016/06/regla-de-las-diagonales-y-configuracion.html>

Orden de llenado Orden de configuración según la regla de las diagonales:

**1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s 4f 5d 6p 7s 5f 6d 7p**

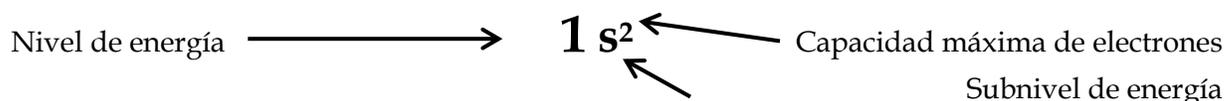
### Configuración electrónica

La manera en que están distribuidos los electrones de un átomo entre los distintos orbitales se denomina configuración electrónica. Con ésta se pretende predecir la distribución de los electrones de un átomo poli electrónico o con múltiples electrones. Para ello se consideran los siguientes principios.

Reglas y principios	Explicación
<p><b>Principio de exclusión de Pauli</b></p> <p> <math>\uparrow\downarrow</math>      <math>\uparrow\uparrow</math>      <math>\uparrow\downarrow</math>  <b>CORRECTO</b>      <b>INCORRECTO</b>      <math>s^2</math> </p>	<p>Establece que en un átomo no puede haber 2 e- con los mismos valores para los cuatro números cuánticos. Es decir, dos electrones no pueden existir en el mismo lugar al mismo tiempo.</p>
<p><b>Principio de máxima sencillez o Principio de edificación progresiva</b></p>	<p>Establece que los electrones deben acomodarse primero en los orbitales de menor energía. Esto se puede determinar a partir del diagrama de niveles energéticos, el cual establece la secuencia con la que se llenan los orbitales (Regla de las diagonales).</p>
<p><b>Principio de máxima multiplicidad (Regla de Hund)</b></p>	<p>Establece que cuando hay disponibles varios orbitales de un mismo tipo, se coloca un solo electrón en cada orbital antes de permitir el apareamiento de electrones, uno en cada orbital del mismo subnivel y si sobran forman parejas.</p>

(B.C.S., Agosto 2020)

La regla de Auf Bau (Regla de las diagonales) para la configuración electrónica



**Ejemplo:**

Elemento	Configuración electrónica	Número de electrones
P <sup>15</sup>	1s <sup>2</sup> , 2s <sup>2</sup> , 2p <sup>6</sup> , 3s <sup>2</sup> , 3p <sup>3</sup>	2 + 2 + 6 + 2 + 3 = 15 donde z = 15
Ag <sup>47</sup>	1s <sup>2</sup> , 2s <sup>2</sup> , 2p <sup>6</sup> , 3s <sup>2</sup> , 3p <sup>6</sup> , 4s <sup>2</sup> , 3d <sup>10</sup> , 4p <sup>6</sup> , 5s <sup>2</sup> , 4d <sup>9</sup>	2 + 2 + 6 + 2 + 6 + 2 + 10 + 6 + 2 + 9 donde z = 47

El agrupamiento de los elementos no sólo se da en función de sus números atómicos, sino que también lo hacen en función de su configuración electrónica, de tal manera que si conocemos su configuración podemos ubicar un elemento en un periodo y grupo respectivo sin necesidad de ver la tabla periódica.

**Ejemplo:**



Se esquematiza en la figura 1, que se muestra a continuación:

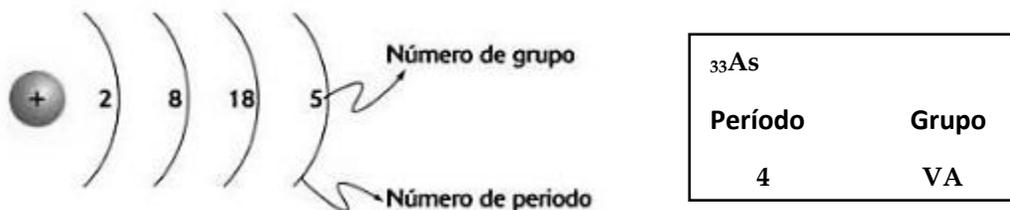
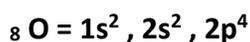
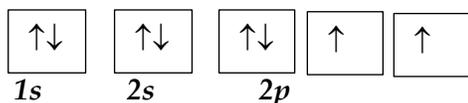


Figura No.1 Representación esquemática de la configuración electrónica del Arsénico (As).

**Configuración gráfica o diagrama energético** Nos permite observar de manera clara y precisa la distribución electrónica en cada uno de los átomos. Los electrones se representan con flechas y se anotan sobre una línea que representa a cada uno de los orbitales en cada subnivel. El s con 1, el p con 3, el d con 5 y el f con 7. Debajo de la línea anotaremos el número que corresponda al nivel energético y subnivel de cada orbital. La flecha hacia arriba indica electrón con giro positivo y con flecha hacia abajo electrón con giro negativo. Tomemos como ejemplo el Oxígeno, cuya configuración algebraica es:



Su configuración grafica es:



**Electrón diferencial** Se le llama así al último electrón que entra en un átomo de acuerdo con las reglas de ocupación de los orbitales. Este electrón diferencial es sumamente importante ya que de él depende la ubicación del elemento en la tabla periódica. Con el electrón diferencial se pueden determinar los valores de los cuatro números cuánticos y se pueden ubicar de manera fácil en la configuración gráfica o diagrama energético que acabamos de realizar.

**Por ejemplo:** • Para el oxígeno, cuyo número atómico es 8, se tiene:

Configuración electrónica es: 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>4</sup>



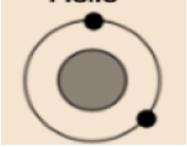
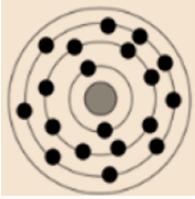


**I. Instrucciones:** Realiza la actividad en la libreta de química y verifica tus avances en el aprendizaje del tema.

Para representar el átomo de cualquier elemento debes seguir estos pasos:

- Identificar en la Tabla Periódica el elemento, para determinar el número atómico ( $Z$ ) y la masa atómica ( $m.a$ ).
- Si no tiene el número de neutrones, puedes redondear la masa atómica al número inmediato superior e inferior según corresponda. (Ejemplo:  $Mg=24.305$  queda como 24) con el fin de obtener el número de masa para que realices tus cálculos correspondientes. Al final del cuadernillo encontraras la tabla periódica.

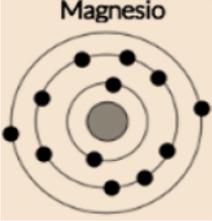
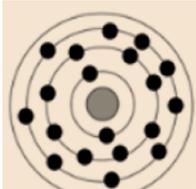
**C. Ahora que recordaste te reto a que completes la siguiente tabla:**

Representación del átomo	Datos del elemento					
	Número atómico( $Z$ )	Masa atómica ( $m.a$ )	Número de masa( $A$ )	Protones ( $P^+$ )	Neutrones ( $n^0$ )	Electrones ( $e^-$ )
<p>Helio</p> 						
<p>Berilio</p> 						
<p>Magnesio</p> 						
						



Continúa la actividad, utiliza la tabla periódica, revisa la lectura del tema.

**II. Instrucciones:** Completa el siguiente cuadro, elaborando las configuraciones electrónicas, ¡fíjate en los ejemplos!

Representación del átomo	Configuración electrónica
<p style="text-align: center;">Helio</p> 	
<p style="text-align: center;">Berilio</p> 	
<p style="text-align: center;">Magnesio</p> 	
 <p style="text-align: center;">Potasio</p>	

Ahora que terminaste tu actividad, realiza el siguiente ejercicio para autoevaluar lo aprendido.



**Instrucciones: I.-** Relaciona las columnas colocando la letra que corresponda en el recuadro de la izquierda para los elementos químicos con su configuración electrónica que se presentan a continuación.

- |        |  |
|--------|--|
| [ ] Br | a) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}$       |
| [ ] Ca | b) $1s^1$  |
| [ ] H  | c) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$                            |
| [ ] Na | d) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2$                |
| [ ] Zn | e) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^5$ |

II.- Selecciona la opción que consideres correcta y anótala en el paréntesis de la izquierda.

- 1.- Las cargas del electrón, protón y neutrón son respectivamente ..... ( )  
 a) +, -, ±                      b) +, ±, -                      c) -, ±, +                      d) -, +, ±
- 2.- La expresión que nos permite calcular los posibles valores del número cuántico  $\ell$  es: ..... ( )  
 a)  $n - 1$                       b)  $2n - 1$                       c)  $n + 1$                       d)  $2\ell + 1$
- 3.- La suma de protones y neutrones se conoce como: ..... ( )  
 a) número atómico    b) peso molecular    c) número de masa    d) mol
- 4.- La suma de protones y neutrones que existen en el núcleo de los átomos se conoce como: ..... ( )  
 a) número de masa    b) peso molecular    c) número atómico    d) peso atómico
- 5.- “Dos electrones en un mismo átomo no pueden tener cuatro números cuánticos iguales”,  
 corresponde al principio de..... ( )  
 a) Máxima multiplicidad    b) Hund    c) Pauling    d) Heisemberg
- 6.- Cuando el número cuántico  $\ell$  es igual a 2, significa que el electrón diferencial se encuentra en el subnivel:..... ( )  
 a) P                      b) f                      c) s                      d) d
- 7.-  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^3$  corresponde a la configuración electrónica del elemento..... ( )  
 a) Fósforo                      b) Calcio                      c) Aluminio                      d) Azufre
- 8.- Número máximo de electrones que pueden encontrarse en el nivel  $n= 2$ ..... ( )  
 a) 18                      b) 32                      c) 8                      d) 14



## Actividad 3. ¡Los isótopos son semejantes, pero completamente distintos!

**Aprendizaje esperado:** Contrasta en diferentes campos de conocimiento, el uso de isótopos radiactivos, reconociendo sus beneficios y riesgos en el medio ambiente.

**Atributos:** 1.1 Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades. /5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo/4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.

**Conocimientos:** Isótopos.

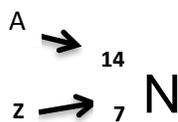


### Lectura previa Los Isótopos y sus Aplicaciones

Lee con mucha atención el siguiente texto:

¡Forma parte del átomo y sus usos es muy importante!

Como vimos anteriormente, un átomo de un elemento dado siempre contiene el mismo número de protones y electrones (éste es su número atómico); pero después de llevar a cabo un estudio más profundo de los átomos de los elementos, se llegó a la conclusión de que la mayoría de ellos tiene dos o más formas diferentes. La diferencia entre estas clases de átomos de los mismos elementos que contienen distintas cantidades de neutrones. A estos átomos se les denomina isótopos.



Isótopo del Nitrógeno

14

Los isótopos son átomos de un mismo elemento con igual número atómico (z) y diferente número de masa (A) debido a diferente número de neutrones.

Se han descubierto dos tipos de isótopos: Radiactivos y no Radioactivos, los primeros son inestables, mientras que los segundos son estables. De los aproximadamente 350 isótopos presentes en la naturaleza, alrededor de 80 de ellos son radioactivos.

### ¿Qué son los isótopos?

Los Isótopos son átomos de un mismo elemento que tienen igual número atómico y diferente una masa atómica, es decir, igual número de protones y diferente número de neutrones.

Isótopo significa 'mismo lugar', es decir, que como todos los isótopos de un elemento tienen el mismo número atómico, ocupan el mismo lugar en la Tabla Periódica. Por lo tanto:

- Si a un átomo se le añade un protón, se convierte en un nuevo elemento químico
- Si a un átomo se le añade un neutrón, se convierte en un isótopo de ese elemento químico



Ejemplo: isótopos del hidrógeno.

Nombre	Protio	Deuterio	Tritio
Símbolo	${}^1_1\text{H}$	${}^2_1\text{H}$	${}^3_1\text{H}$
Número atómico	1	1	1
Número de masa	1	2	3
Número de protones	1	1	1
Número de electrones	1	1	1
Número de neutrones	0	1	2

Al tener los isótopos diferente número de neutrones, poseen diferente número de masa, entonces, ¿cuál de todas las masas de los isótopos de un elemento se debe utilizar como su masa atómica? La masa atómica es la masa promedio de las masas de todos los isótopos naturales del elemento y por lo mismo es un número entero. Para determinarla se utiliza la abundancia porcentual y la masa exacta de cada isótopo.

### Aplicación de los isótopos radioactivos



Las aplicaciones de los isótopos radioactivos se dan en muchos campos, desde la medicina, como la tecnología y la industria. Así como campos de investigación.

Un ejemplo muy claro es el caso de la **datación mediante carbono-14**, los **detectores de humos domésticos** y los **trazadores** para el seguimiento en química, biología y bioquímica. Pero existen muchos más, concretamente para este mismo campo de la **antropología** se utilizan isótopos radioactivos para **caracterizar materiales**, este uso también es válido en estudios **geológicos**. Cuando nos referimos a caracterizar estamos haciendo alusión a saber de qué y cómo están hechos.

En la **medicina**, por ejemplo, se utilizan en **equipos de diagnóstico** (también como trazadores), sólo hay que pensar en las **radiografías** para estudiar los huesos u otros tipos de pruebas para el estudio del aparato digestivo.

Pero no todo acaba aquí, los isótopos radioactivos también son utilizados para **esterilizar el material quirúrgico** y para el **tratamiento de tumores** (la llamada radioterapia). Una nota característica es que en medicina son muy utilizados los isótopos que emiten rayos gamma.

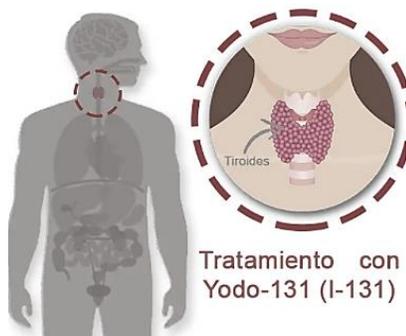
Entrando ya de lleno en el campo de la **industria**, existen una gran cantidad de piezas, cuya fabricación no permite hacer ensayos destructivos. Estas piezas, denominadas «piezas de compromiso», **deben ser revisadas mediante radiación**, sobre todo las soldaduras llevadas a cabo. Principalmente nos referimos a la **industria aeronáutica**.

Aquí dejamos un pequeño listado para que se hagan una idea de **algunos isótopos**:

Argón 40, Azufre 32, Boro 11, Cadmio 113, Carbono 12, Cerio 140, Cerio 140, Circonio 94, Cromo 20, Disprosio 163, Erblio 166, Estaño 122, Europio 151, Gadolinio 156, Hierro 56, Germanio 74, Helio 4 Iridio 191, Kriptón 80, Molibdeno 100, Neón 22, Níquel 61, Oxígeno 18, Plata 107, Plomo 207, Potasio 39, Titanio 49, Uranio 234, Xenón 131, Zinc 67 entre otros.



## Aplicación de los isótopos radioactivos



### Yodo - 131[I-131]

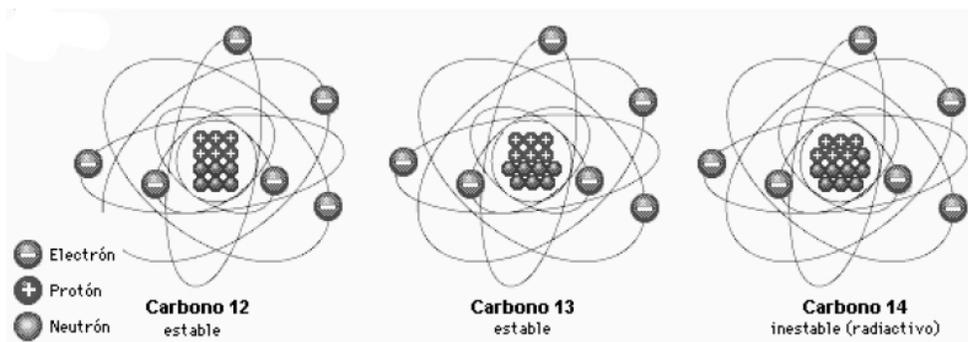
El I-131 es un emisor beta-gamma, por lo que se puede determinar mediante la detección de ambos tipos de radiación y, por tanto, podemos medirlo bien con el detector proporcional de flujo de gas bien con los detectores de semiconductor. El uso de una u otra técnica de medida vendrá fundamentalmente decidido por los requisitos de sensibilidad exigidos a la medida. Como criterio general y dada la mayor eficiencia de detección del primero, siempre que exista una separación radioquímica se efectuará la medida con el contador proporcional, que habrá sido necesariamente calibrado con de I-131.

### En muestras biológicas

El yodo de la muestra biológica se extrae añadiendo NaOH (hidróxido de Sodio) a la muestra seca, reduciendo a yoduro con el bisulfito. Se precipita como yoduro de plata (AgI). Se determina el rendimiento gravimétricamente y se mide en un contador proporcional de bajo fondo. Podemos determinar el yodo-131 por espectrometría gamma. Para ello, se toma la resina, se introduce en una Petri y se mide en el detector de Ge.

### Yodo radiactivo para probar el funcionamiento tiroideo

Un método común para determinar el funcionamiento de la tiroides es el análisis del consumo de yodo radiactivo (RAIU). Tras su administración oral, el radioisótopo yodo-131 se mezcla con el yodo presente en la tiroides. A las 24 horas se determina la cantidad de consumo de yodo en la tiroides. Se mantiene un tubo de detección cerca del área en que se encuentra la glándula tiroides para detectar la radiación que procede del yodo-131 que ésta ha consumido. El consumo de yodo es directamente proporcional a la actividad de la tiroides. Si el paciente tiene "tiroides hiperactiva", se detecta un nivel mayor de lo normal de yodo radiactivo, mientras que, si tiene "tiroides hipoactiva", el valor que se obtendrá será bajo.



Fuente: <https://www.google.com.mx/search?q=isotopos+del+hidrogeno&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ah>

En caso de que el paciente tenga hipertiroidismo se inicia el tratamiento para hacer más lenta la actividad de esta glándula. Un tratamiento consiste en dar al paciente una dosis terapéutica de yodo radiactivo que tiene una cuantificación de radiación más alta que la dosis cuantificada.

El yodo radiactivo pasa a la glándula tiroides y la radiación destruye parte de las células de la misma. Así, la glándula produce menos hormonas tiroides y se logra controlar la afección de hipertiroidismo.



**Instrucciones:** Lee cuidadosamente las siguientes preguntas y contéstalas en tu libreta de química. ¡Manos a la obra !

- A. Después de haber leído y analizado el texto anterior identifica las ideas principales que permiten distinguir sus usos de los isótopos.
- B. Ahora que terminaste la lectura contesta lo que se te pide.
- C. Contesta con letra clara y legible las siguientes preguntas en tu libreta de Apuntes.
- D. Reflexiona y continúa contestando las preguntas siguientes:
  1. ¿Cómo se puede distinguir un isotopo de los átomos del elemento?
  2. ¿Cómo distinguir los isótopos radiactivos de los No Radiactivos?
  3. ¿Cuáles son los datos que se utilizan para representar un isotopo?
  4. ¿Para qué nos sirve adquirir los conocimientos de la existencia de los isótopos?

## BLOQUE IV. TABLA PERIÓDICA

### Actividad 1. Propiedades de los elementos químicos

**Aprendizaje Esperado:** Clasifica los elementos en la tabla periódica, relacionando sus propiedades con materiales de uso común.

**Atributo (s):** (CG) 5.2 Ordena información de acuerdo con categorías, jerarquías y relaciones. /8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos. /11.2 Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente. / (CDBE) 2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas. / 4. Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes. / 10. Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.

**Conocimiento (s):** Tabla periódica: antecedentes históricos, grupos o familias, periodos, metales, no metales y metaloides, bloques.

Hola, espero que hasta el momento estés muy entusiasmado con el estudio de la química, y que crees ahora toca el turno el estudio de uno de los temas que pareciera ser una tortura, si hablo de la Tabla Periódica, y seguramente recuerdes una de las actividades comunes que marcan algunos maestros como que se memoricen los nombres y símbolos de los elementos químicos, uff que reto, pero mira no tiene que ser de esa forma, a continuación te comparto parte de la historia de una mujer cuyos estudios dieron un gran aporte a la química y al estudio de los elementos químicos espero la disfrutes y te guste esta propuesta para estudiar la tabla periódica.



#### Lectura previa: Tabla periódica

#### Marie Salomea Skłodowska Curie (1867-1934) ¡Una gran científica!

Lee con mucha atención el siguiente texto:

Marie Curie es, sin duda, la científica más conocida del siglo XX. **Pionera, junto a su marido Pierre Curie, en el estudio de la radioactividad** fue la primera mujer en recibir un Premio Nobel y, hasta la fecha, la única persona que ha recibido dos Premios Nobel en distintas disciplinas científicas (Física y Química).

Cómplices en lo personal y en lo profesional, Marie y Pierre Curie trabajaron codo con codo en condiciones nada fáciles. En 1898 anunciaron el descubrimiento de nuevos elementos: **el radio y el polonio**, ambos más radioactivos que el uranio.

Sin embargo, no fue hasta cuatro años después cuando pudieron demostrar su hallazgo.



Fuente: <https://www.ngenespanol.com/traveler/la-controversial-carta-de-marie-curie-que-cambio-el-papel-de-la-mujer/amp/>

1903 fue el año del reconocimiento a su trabajo. No solo consiguió su Doctorado, sino también recibió el **Premio Nobel de Física** junto a su marido y a Becquerel por sus investigaciones sobre la radioactividad.



Fig. 15 Marie Curie Fuente: [https://canalhistoria.es/wp-content/uploads/2018/09/Marie\\_Curie\\_IIGM.jpg](https://canalhistoria.es/wp-content/uploads/2018/09/Marie_Curie_IIGM.jpg)

Tras la trágica muerte de Pierre, Marie, profundamente afectada, decidió continuar con sus investigaciones y su empeño en crear un nuevo y mejor laboratorio en el que poder trabajar. Durante los siguientes años, compaginó su trabajo en la Universidad con el cuidado de sus hijas y sus investigaciones sobre el radio. Pronto descubrió que la radioterapia podría ser un tratamiento contra el cáncer.

Esto hizo que los experimentos de Marie ganaran adeptos y se popularizaran, gracias a estas investigaciones, Marie Curie ganó un Premio Nobel de Química en 1911. La científica adquirió diversos automóviles y máquinas de rayos X portátiles y creó "ambulancias radiológicas". Gracias a este gesto, muchos soldados pudieron salvar la vida y se convirtió en la directora del Servicio de Radiología de Cruz Roja francesa.

### Antecedentes históricos de la tabla periódica

En el salón de clases o bien en el laboratorio de tu escuela es habitual encontrar una tabla periódica. En ella habrás observado más de 100 elementos químicos.

Te has preguntado **¿Cómo los científicos han podido agrupar y ordenar todos esos elementos?** y **¿Qué información nos proporciona la tabla periódica?** En esta sección de tu texto básico encontrarás las respuestas a estas preguntas; además, conocerás las propiedades que presentan los elementos que permiten comprender la formación de los miles de compuestos químicos, mismos que han contribuido al desarrollo de la humanidad.

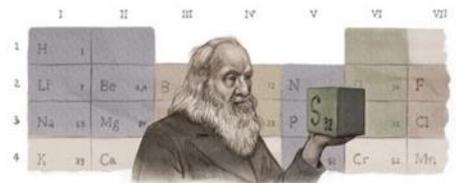


Fig. Mendeléiev 1Fuente: <https://www.xataka.com/investigacion/dmitri-mendeleiev-el-hombre-que-ordeno-los-elementos>

**La tabla periódica de los elementos es un esquema en el que se organizan y distribuyen los distintos elementos químicos conforme a sus diferentes propiedades y características,** siendo su función principal establecer un orden específico agrupando sus elementos.

Esta tabla nos permite identificar semejanzas y diferencias de los elementos, comprendiendo que resulta de las diferentes uniones entre los mismos.

En el siglo XX, los químicos reconocieron tendencias periódicas en las propiedades físicas y químicas de los elementos. A pesar de que estos químicos desconocían la existencia de electrones y protones, sus esfuerzos para sistematizar la química de los elementos fueron notablemente acertados. Siendo sus principales fuentes de información las masas atómicas de los elementos y otras propiedades observadas.

A continuación, se presentarán los principales químicos organizadores de los elementos.



### Johann Wolfgang Döbereiner

En 1817, presentó un informe donde plasmaba la relación que existía entre la masa las propiedades de los diferentes elementos, comenzando así la formación de grupos de acuerdo con sus semejanzas, con las **triadas**, como las que forman cloro, bromo, yodo, llegando a armar 20 triadas.

### Julius Lothar Meyer

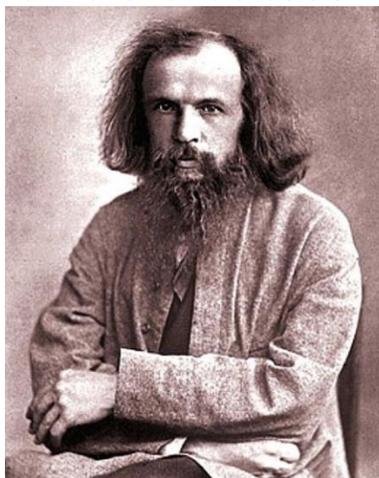
Identificó una serialización de las propiedades físicas de los elementos que se basa en el volumen y número atómico, punto de fusión, de ebullición, entre otras propiedades. Su mayor esfuerzo se centró en la preocupación de clasificar los elementos químicos y en la obtención de sus propiedades químicas para predecir su comportamiento periódico en la tabla.

thig	2 werthig	1 werthig
14.04	O = 16.00	Fl = 19.0
16.96	16.07	16.46
31.0	S = 32.07	Cl = 35.46
44.0	46.7	44.51
75.0	Se = 78.8	Br = 79.97
45.61	49.5	46.8
120.6	To = 128.3	J = 126.8
2.43.7	—	—
208.0	—	—



Fuente: <https://www.naftemporiki.gr/story/1629259/julius-lothar-meyer-h-google-tima-ton-spoudaio-ximiko-kathigiti-kai-suggrafea>

### Dimitri Ivanovich Mendeléiev



Fuente: <https://www.lifeder.com/aportaciones-dimitri-mendeleiev/>

En 1869, presentó su primera versión de su tabla periódica en 1869. Esta tabla fue la primera presentación coherente de las semejanzas de los elementos. Él se dio cuenta de que al clasificar los elementos según sus masas atómicas se veía aparecer una periodicidad en lo que concierne a ciertas propiedades de los elementos. La primera tabla contenía 63 elementos.



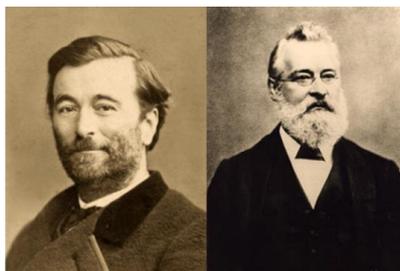
Fuente: <https://www.labrujulaverde.com/2018/01/el-nobel-de-quimica-que-logro-el-viejo-sueno-de-la-alquimia-la-transmutacion-de-un-elemento-en-oro>

### Glenn Theodore Seaborg

En 1951, recibió el premio Nobel por descubrir los elementos transuránicos y sus propiedades (plutonio, americio, curio, berquelio, californio, einstenio, fermio, mendelevio y nobelio). Su logro más importante consistió en reestructurar la tabla periódica colocando fuera de ella a los elementos torio, protactinio, uranio y actinio.



Principales químicos organizadores de los elementos.



Fuentes: [https://pantheon.world/profile/person/Alexandre%3%89mile\\_B%3%A9guyer\\_de\\_Chancourtois/](https://pantheon.world/profile/person/Alexandre%3%89mile_B%3%A9guyer_de_Chancourtois/)  
[https://es.wikipedia.org/wiki/John\\_Alexander\\_Reina\\_Newlands](https://es.wikipedia.org/wiki/John_Alexander_Reina_Newlands)

**Alexander-Émile Béguyer De Chancourtois y John Alexander Reina Newlands**

Chancourtois propuso una de las formas más atractivas desde el punto de vista visual para clasificar los elementos: la llamada hélice telúrica. En 1862, Chancourtois, planteó **la periodicidad** entre los elementos de la tabla. En 1864, junto con Newlands, anunciaron la ley de las octavas: las propiedades se repiten cada ocho elementos.

**Henry Moseley**

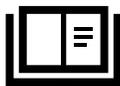


Fuente: <https://www.lifeder.com/henry-moseley/>

La ordenación definitiva la encontró **Moseley en el año 1912**, a partir de sus investigaciones con espectros de rayos X e indica que las propiedades de los elementos son una función periódica de sus números atómicos.

La ley de Moseley determinó que la ley periódica modificara el criterio de ordenación pasando de la masa atómica al número atómico que posteriormente se identificaría con el número de protones en el núcleo.

En 1906 comenzó a estudiar Ciencias Naturales en el Trinity College de la Universidad de Oxford; ahí se graduó en Matemáticas y Física. Antes de diplomarse, Moseley entró en contacto con el profesor Ernest Rutherford de la Universidad de Manchester.



**Para saber más.  
¿Cómo se forman los elementos químicos?**

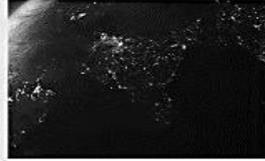
Los primeros núcleos atómicos Los núcleos de los elementos químicos están formados por protones y neutrones. Un átomo de hidrógeno posee solamente un protón en su núcleo, uno de helio dos protones y dos neutrones, y así sucesivamente conforme avanzamos en la tabla periódica de los elementos. Sabemos que, por estar cargados positivamente, dos protones se repelen entre sí por la llamada fuerza de Coulomb o fuerza electromagnética, una de las interacciones fundamentales de la materia. Que en el núcleo de helio los dos protones no se repelan entre sí se debe a otra interacción fundamental de la materia conocida como fuerza nuclear fuerte, que los mantiene unidos en el núcleo. Esta fuerza se ejerce en un espacio muy pequeño, por lo que los dos protones deben estar muy cerca uno del otro. Las temperaturas necesarias que permitieron a los protones acercarse entre sí lo suficiente venciendo la fuerza de repulsión de Coulomb para formar los primeros núcleos, se alcanzaron en el primer minuto después del Big Bang. Se formaron entonces en el Universo los primeros elementos representados en la Tabla Periódica:

Después de que se formaron estos elementos, el Universo en su expansión se enfrió demasiado como para que hubiera más reacciones nucleares. Pasaron entonces varios millones de años para que los demás elementos entraran en escena. Hubo que esperar a que en el Universo se pudieran formar los nuevos reactores nucleares que eran las estrellas. Fuente: Gerardo Martínez Avilés

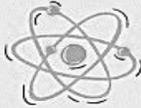
<http://es.scribd.com/doc/94227652/Elementos-Universo-Revista-Como-Ves-2>.  
[http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/themes/physics/fusion/index.htm](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/themes/physics/fusion/index.htm)

# EL ORIGEN DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS

Por Araceli Sandy



Todo inicia en las estrellas, formadas en su mayoría por **Hidrógeno (H)**

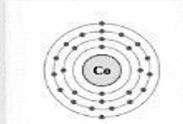


Mediante procesos similares, el **He** se quema para **carbono y oxígeno silicio, magnesio, neón, y nitrógeno.** Esto ocurre en estrellas de baja masa (menor a unas 10 veces la masa del Sol)

A través de fusiones nucleares, el hidrógeno se transforma en **helio (He)**

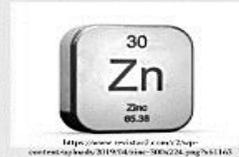


En estrellas con masas mayores, la fusión de elementos puede continuar hasta formar **hierro (Fe)**, luego se detiene, la estrella colapsa y explota como **supernova.**



Durante la explosión de supernova, un núcleo de **hierro** puede atrapar **neutrones** hasta formar un **isótopo inestable** que decae en un nuevo elemento con un mayor número de **protones** que el **hierro (sobre todo de cobalto a rubidio).**

En supernovas de origen distinto se produce en su mayoría todo el **níquel, cobre, y zinc** que se tiene en todo el universo.



El proceso de atrapar neutrones continúa hasta formar los **elementos radiactivos** que hay en la naturaleza y que después decaen espontáneamente en elementos más ligeros.

**"El oro en nuestros bancos, el oxígeno de nuestro aire, el carbono en nuestro ADN o el calcio en nuestros huesos, fueron formados hace miles de millones de años y a millones de años luz de distancia... Nuestro planeta, nuestra sociedad y nosotros mismos, estamos hechos de materia estelar". Carl Sagan:**

## Referencias:

- Hernández, V. (2023). Inusual enana blanca podría haber sido una supernova. Noticias de Tycha. <https://noticiasdetycha.org/2023/08/23/inusual-enana-blanca-supernova/>
- López, D. (2019, 27 septiembre). Supernovas: explosiones ultra energéticas y creadoras de los elementos químicos más pesados. Noche de las Ciencias. <https://www.noche-ciencias.com/Archivos/COMUNICACION/SuperovasDEC.pdf>
- Martínez, G. (n.d.). ¿Cómo se forman los elementos químicos? ciencia.com. [http://ciencia.com/animacion/mca/pdf/272\\_elementos.pdf](http://ciencia.com/animacion/mca/pdf/272_elementos.pdf)



### Actividad.1

**Instrucciones:** De forma individual en tu libreta de química, con los antecedentes históricos que hemos revisado y con apoyo de otros libros para enriquecer esta actividad, **construye una línea del tiempo** con las principales aportaciones realizadas en la tabla periódica. No olvides consultar la lista de cotejo al final del cuadernillo para conocer los parámetros a evaluar.

### La tabla periódica actual

En la actualidad la tabla periódica moderna se conoce como la tabla periódica larga, y su uso es generalizado; en ella los elementos están ordenados en forma creciente de su número atómico, además de regirse por la Ley Periódica de Moseley.

Actualmente existen **118 elementos químicos**, 89 en la naturaleza, mientras que el resto ha sido creado artificialmente por el hombre.

**Los símbolos de los elementos químicos** se escriben con una o dos letras como máximo. La primera se escribe con mayúscula y la siguiente en minúscula.

Elementos químicos y su símbolo respectivo		
<b>H</b> Hidrogeno	<b>S</b> Azufre	<b>Pb</b> Plomo
<b>N</b> Nitrógeno	<b>Mg</b> Magnesio	<b>Ag</b> Plata
<b>C</b> Carbono	<b>Fe</b> Hierro	<b>Au</b> Oro

### Grupos

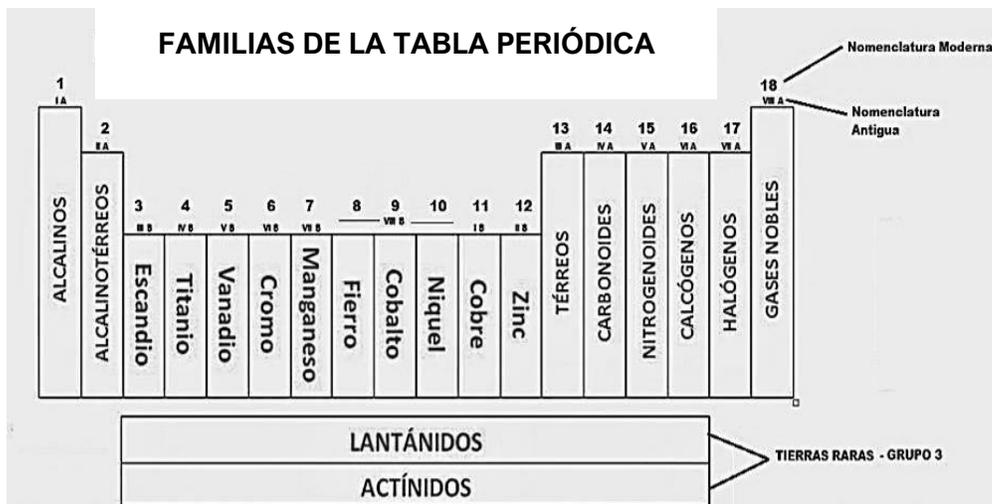
Tradicionalmente se les conoce también como familias debido a la similitud en las propiedades químicas que presentan los elementos que integran cada grupo. Si observas la tabla periódica, te darás cuenta de que está formada por **18 grupos**.

Cuando se logra ordenar los elementos basándose en su número atómico, se observa que los elementos ubicados en la misma columna (línea vertical), presentan propiedades químicas y físicas similares.

De esta forma, el hecho de conocer la tabla periódica permite predecir las propiedades de los elementos y sus compuestos: valencia, compuestos que forman, propiedades de esos compuestos, carácter del átomo.

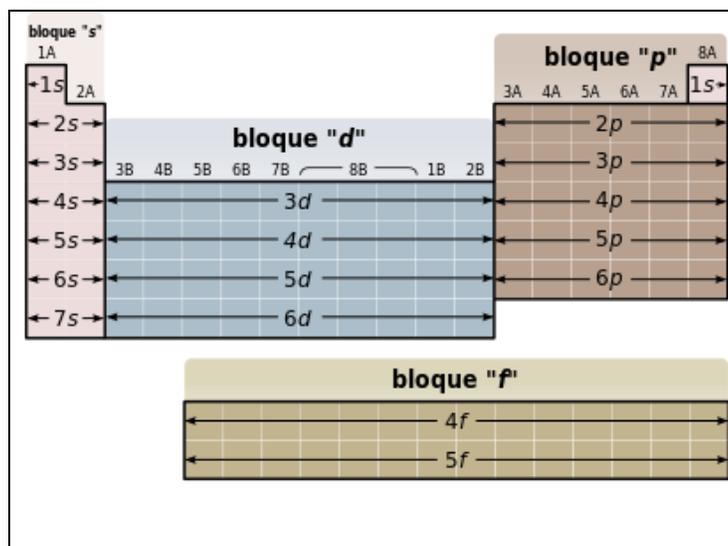
Lo anterior permite que algunos grupos de elementos reciban nombres específicos, por ejemplo:

❖ Grupo 1 Metales alcalinos.	❖ Grupo 15 Familia del Nitrógeno.
❖ Grupo 2 Metales Alcalinotérreos.	❖ Grupo 16 Familia del Oxígeno (anfígenos o calcógenos).
❖ Grupo 13 Familia del Boro (Térreos, Boroides o Boroideos).	❖ Grupo 17 Halógenos.
❖ Grupo 14 Familia del Carbono.	❖ Grupo 18 Gases Nobles.



Fuente: <https://www.areaciencias.com/quimica/familias-de-la-tabla-periodica>

A las familias que integran los grupos 1, 2 y del 13 al 18, también se les conoce como elementos representativos. Todos ellos terminan su configuración en el subnivel "s" o subnivel "p".



Los elementos que forman parte de los grupos del 3 al 12, no cumplen con las características de los grupos representativos y su localización en la tabla se hace con base en el número de electrones que el elemento posee en el último subnivel de su configuración, el cual puede ser "d" o "f".

De tal manera que para los elementos del bloque "d", los grupos que les corresponden son:

3 4 5 6 7 8 9 10 11 12  
d<sup>1</sup> d<sup>2</sup> d<sup>3</sup> d<sup>4</sup> d<sup>5</sup> d<sup>6</sup> d<sup>7</sup> d<sup>8</sup> d<sup>9</sup> d<sup>10</sup>



## Periodos

Observa detenidamente tu tabla periódica y te darás cuenta de que los elementos también se localizan en forma horizontal o renglones, a los cuales se les denomina periodos. En total, **la tabla periódica está dividida en siete periodos**, observa la tabla periódica (Esquema TP).

Para todos los elementos de la tabla periódica, el número de período, contando de arriba hacia abajo, en el cual se encuentran localizados, es igual a su nivel de valencia o bien indica el total de niveles de energía del átomo.

El Berilio y el Flúor pertenecen al periodo 2, sus configuraciones así lo demuestran; ya que el nivel de valencia en ambos casos es el nivel 2.



(Esquema TP).

**Grupos**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																												
	Ib	IIb	IIIb	IVb	Vb	VIb	VIIb	VIII	VIII	IX	X	XI	IIb	IIIb	IVb	Vb	VIb	VIIb	VIII																											
1	H																		He																											
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne																												
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar																												
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr																												
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe																												
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn																												
7	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uub	Uuc	Uud	Uue	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo																											
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Ce</td><td>Pr</td><td>Nd</td><td>Pm</td><td>Sm</td><td>Eu</td><td>Gd</td><td>Tb</td><td>Dy</td><td>Ho</td><td>Er</td><td>Tm</td><td>Yb</td><td>Lu</td> </tr> <tr> <td>Th</td><td>Pa</td><td>U</td><td>Np</td><td>Pu</td><td>Am</td><td>Cm</td><td>Bk</td><td>Cf</td><td>Es</td><td>Fm</td><td>Md</td><td>No</td><td>Lr</td> </tr> </table>																		Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu																																	
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr																																	

**Periodos**

Fuente: <https://tablaperiodica.me/grupos-y-periodos/>

Fig. 9 Periodos de la tabla periódica Fuente: libro colegio de bachilleres del estado de Sonora

## Metales, no metales y metaloides

Si revisas la tabla periódica de los elementos, te darás cuenta de que existen ochenta y tres metales, pero la mayoría de ellos no se encuentran libres en la naturaleza, sino formando compuestos. La principal fuente de metales es el subsuelo y después de que se extraen de los minerales se utilizan para elaborar diversos objetos.

En nuestro organismo son necesarias cantidades minúsculas de metales para su buen funcionamiento. Por ejemplo, la hemoglobina es una proteína que se encuentra en la sangre y es la encargada de transportar el oxígeno a todo el cuerpo.

Contiene un átomo de hierro en su parte central, al que se une el oxígeno para ser transportado. La falta de hierro provoca un estado de debilidad conocido como anemia.

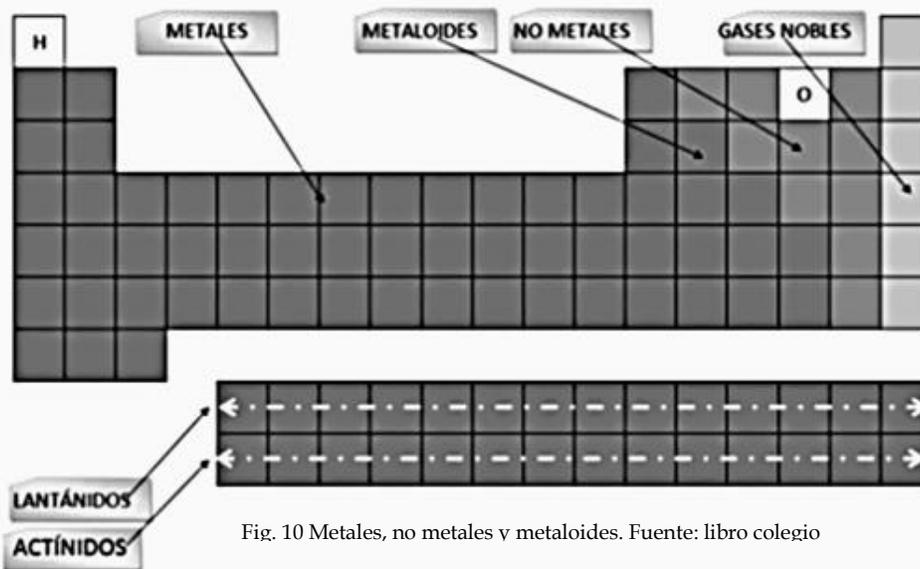


Fig. 10 Metales, no metales y metaloides. Fuente: libro colegio

A continuación, se presentan las principales características de los metales, los no metales y los metaloides.

No metales	Metales
Son opacos	Presenta brillo metálico.
Algunos son sólidos; otros, gaseosos, el único líquido es el bromo a temperatura ambiente.	Son sólidos a temperatura ambiente, menos el mercurio que es líquido.
Son menos densos que el agua.	La mayoría son más densos que el agua, excepto Li, Na y K.
No son dúctiles.	Son dúctiles.
No son maleables.	Son maleables.
No son buenos conductores de la electricidad.	Son buenos conductores de la electricidad.
Sus átomos contienen 5, 6 o 7 electrones de valencia.	Son átomos que contienen 1, 2 o 3 electrones de valencia.
Al combinarse con el oxígeno forman óxidos básicos.	Al combinarse con el oxígeno forma óxidos básicos.
Sus átomos, al combinarse, ganan electrones, convirtiéndose en iones negativos o aniones.	Sus átomos al combinarse pierden electrones convirtiéndose en iones positivos.

**Los metaloides** tienen propiedades intermedias entre las de los metales y las de los no metales. Ciertos metaloides como el boro, el silicio y el germanio son las materias primas de dispositivos semiconductores.

### Bloques

La tabla periódica actual no solamente se ha organizado en función del número atómico, sino que considera para su construcción la configuración electrónica de cada uno de los elementos. Los bloques en la tabla periódica se han designado con base en el subnivel de energía en que termina la configuración electrónica de los elementos que los conforman, de tal manera que resultan cuatro bloques, uno para cada subnivel de energía llamados: *bloque "s", bloque "p", bloque "d" y bloque "f"*.



B. En la siguiente tabla periódica colorea donde se ubica el grupo de los metales (amarillo), no metales (verde), metaloides (naranja):

C. En esta actividad deberás tener tu tabla periódica a la mano para completar el siguiente cuadro consultando la tabla periódica

Número atómico	Elemento	Grupo	Periodo	Bloque	Metal, No metal, Metaloide y Gas noble
10					
42					
33					
3					
79					
23					
14					

D. Dibuja el esqueleto de la tabla periódica en tu libreta y completa el siguiente cuadro con ayuda de tu tabla periódica, posteriormente identifica y ubica el elemento correspondiente en el esqueleto de la tabla periódica.

Elemento	Configuración electrónica	Ubicación en la tabla periódica		
		Grupo	Periodo	Bloque
Ne	$1s^2 2s^2 2p^6$			
Fe	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$			
Cl	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$			
Pb	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6$ $6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^2$			
Ti	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$			



E. Selecciona la opción correcta en el recuadro No. 1, que complete los espacios indicados y se relacione con la información presentada en el cuestionario.

Recuadro No. 1				
Cloro	Plomo	Oxígeno	Oro	Carbón

- a) Componente de toda materia viviente y de los combustibles fósiles; el material negro de una mecha quemada. \_\_\_\_\_
- b) Elemento metálico, amarillo y no reactivo, que ha sido apreciado en alto grado desde la antigüedad por su belleza y durabilidad. \_\_\_\_\_
- c) No metal gaseoso, el elemento más abundante en la Tierra. Constituye alrededor del 21% de la atmosfera terrestre y es esencial para la mayoría de las formas de vida. \_\_\_\_\_
- d) Gas amarillo verdoso, altamente reactivo. Uno de sus compuestos se usa como blanqueador y como desinfectante del agua. Es un componente de la sal de mesa. \_\_\_\_\_
- e) Metal blando, de color gris azulado. Se utiliza en la fabricación de pinturas, baterías y antiguamente se utilizaba como aditivo de la gasolina. \_\_\_\_\_

F. Clasifica los siguientes elementos en metales, no metales, metaloides o gases nobles:

Elemento	Clasificación
Aluminio	
Bario	
Yodo	
Argón	
Manganeso	
Níquel	

Nota: no olvides revisar la lista de cotejo que se te presenta en la parte final del cuadernillo.

## PROPIEDADES PERIÓDICAS

El aprendizaje esperado, como lo habrás leído al inicio del bloque nos indica que tendrás la habilidad de deducir que la electronegatividad como una propiedad distintiva de los elementos para formación de compuestos químicos útiles en la vida diaria, lee con mucha atención lo que debemos saber sobre las propiedades periódicas.

Las **propiedades periódicas** son aquellas que presentan los átomos de un elemento que varía en la tabla, dependiendo de su periodicidad de los grupos y periodos de ésta. De acuerdo con su posición, podemos conocer qué valores tendrán dichas propiedades, así como su comportamiento químico.

Como vimos anteriormente, los elementos se presentan por bloques y periodos, estos considerando sus características, por lo que podemos referir que la variación de una de ellas en los grupos o periodos va a responder a una regla general. El conocer estas reglas de variación nos va a permitir conocer el comportamiento, desde un punto de vista químico, de un elemento, ya que dicho comportamiento depende de gran manera de sus propiedades periódicas.



A continuación, se describen brevemente algunas de las propiedades periódicas de los elementos.

## RADIO ATÓMICO

El radio atómico se define como la distancia comprendida entre el centro del núcleo y el nivel externo de un átomo. Generalmente, aumenta con el número atómico del grupo, ya que al aumentar un nivel de energía la distancia entre el centro del núcleo el nivel también se incrementa. En un periodo el radio atómico disminuye de izquierda a derecha, debido a la contracción de la nube electrónica al ser atraída por el núcleo. Cuando un elemento metálico pierde electrones, su radio se ve disminuido, y cuando un elemento no metálico gana electrones su radio se ve incrementado.

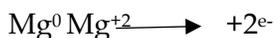


Fig. 12 representación del radio atómico Fuente: <http://www.100ciaquimica.net/tabla/volumen.htm>

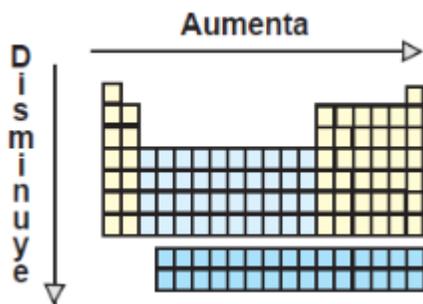
## ENERGÍA DE IONIZACIÓN

La energía de ionización es la energía mínima necesaria para que un átomo en su estado fundamental o de menor energía separe un electrón y así obtenga un ión positivo en su estado fundamental.

Ejemplos:

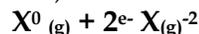


El sodio (Na) tiene número atómico 11, lo que indica que este átomo tiene 11 protones y 11 electrones, por lo tanto, es un átomo neutro. Al perder un electrón tiene ahora 10 electrones (cargas negativas) y 11 protones (cargas positivas); al predominar el número de protones que adquiere carga positiva (catión) y se representa como  $\text{Na}^{+1}$  (ion sodio). Así sucesivamente con los demás ejemplos. En la tabla periódica la energía de ionización de los elementos tiende a aumentar según se incrementa el número atómico horizontalmente, en cada fila o periodo. En cada columna o grupo, hay una disminución gradual en la energía de ionización según aumenta el número atómico.



### Afinidad electrónica

La afinidad electrónica se define como la energía liberada cuando un átomo gaseoso recibe un electrón, para formar en un ion negativo gaseoso (anión).



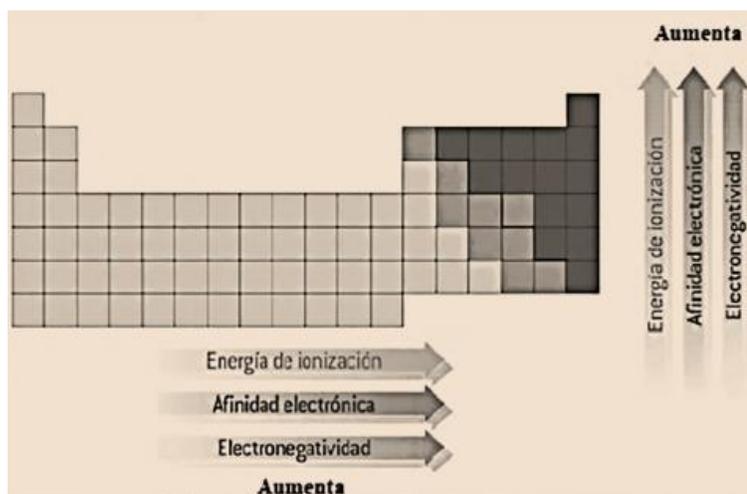
En la tabla periódica, la afinidad electrónica aumenta al subir en un grupo y aumenta a lo largo del periodo. Según esto, los elementos que presentan mayor tendencia a formar iones negativos estarán situados arriba y a la derecha de la tabla periódica.

### ELECTRONEGATIVIDAD

La electronegatividad de un elemento es la medida de la capacidad de un átomo para atraer electrones hacia él, en un enlace químico. Las electronegatividades han sido calculadas para cada elemento y se expresan en unidades arbitrarias, tomando como referencia la escala de electronegatividades de Pauling (en honor a Linus C. Pauling, quién la estableció). En un grupo la electronegatividad aumenta de abajo hacia arriba, y en un periodo, aumenta de izquierda a derecha.

Fig.

13 Electronegatividad Fuente: libro colegio de bachilleres del estado de Sonora



Cuanto más a la derecha y más arriba, mayor será la electronegatividad. Así, el elemento más electronegativo es el flúor (4.0), le sigue el oxígeno (3.5), luego el cloro (3.0), etcétera. El elemento más electropositivo es el francio, con 0.7 Pauling. Con la propiedad de electronegatividad, se puede saber si un átomo cede o gana electrones a otro átomo. El elemento más electronegativo gana electrones.



### Cuestionario A

**Instrucciones:** En tu libreta de química y de forma individual, con base en la variación de las propiedades periódicas, contesta los siguientes cuestionamientos. Puedes utilizar tu tabla periódica.

- Grupo de la tabla periódica en el que se encuentran los elementos de mayor electronegatividad.
- De todos los elementos del cuarto periodo (K hasta Br) indica:
  - ¿Cuál tiene mayor electronegatividad?
  - ¿Cuál tiene el menor radio atómico?
  - ¿Cuál tiene la mayor energía de ionización?
  - ¿Cuál es el elemento de mayor afinidad electrónica?
- ¿Qué elemento del periodo 5 presenta mayor afinidad electrónica?
- Escribe tres elementos que tengan menor energía de ionización
- Explica cómo varía de forma general el radio atómico en los grupos.



**Instrucciones:** Lee la siguiente lectura que se te presenta y en tu libreta de química, de forma individual, contesta los siguientes cuestionamientos.

<b>Propiedades de los elementos químicos</b>	
	<p>El tamaño iónico desempeña un papel importante en las propiedades de los iones. Una pequeña variación en el tamaño iónico hace que se tenga importancia biológica o que sea tóxico.</p> <p>El ion <math>Zn^{2+}</math> tiene un radio atómico de <math>0.74\text{Å}</math>, el radio iónico del <math>Cd^{2+}</math> es de <math>0.95\text{Å}</math>. El <math>Zn^{2+}</math> forma parte importante de la composición de las enzimas, las cuales macromoléculas que regulan la velocidad de reacciones biológicas.</p> <p>En contraste, el <math>Cd^{2+}</math> es tóxico, pues si está presente en el organismo desplaza al <math>Zn^{2+}</math> del sitio en las enzimas, y las reacciones biológicas relacionadas no se realizan.</p> <p>El <math>Cd^{2+}</math> es un veneno acumulativo, la exposición crónica incluso a niveles muy bajos durante mucho tiempo produce envenenamiento.</p> <p>A comienzos de la década de 1920, se popularizó el uso de relojes que usaban pintura luminosa que brillaba en la oscuridad.</p>
	<p>La pintura se aplicaba manualmente y los trabajadores que realizaban esta labor solían emparejar la fina punta de los pinceles haciendo girar las cerdas sobre la lengua. Desgraciadamente la pintura empleada contenía radio, elemento químico que produce radiación ionizante que daña al cuerpo y produce cáncer.</p> <p>El radio tiene propiedades parecidas al calcio debido a su estructura electrónica.</p> <p>Los dos elementos químicos se parecen tanto en su estructura electrónica que el cuerpo es incapaz de diferenciarlos. Por ello el radio puede ser incorporado en los huesos y dientes tan fácilmente como el calcio. Sin embargo, una vez dentro del cuerpo, el radio produce una radiación ionizante dañina.</p>

**¿Cuál es la idea principal del texto?**

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| a) Las propiedades de los elementos | b) El tamaño atómico del $Zn^{2+}$ y radio iónico del $Cd^{2+}$   |
| c) Que el radio produce cáncer.     | d) La pintura luminosa de los relojes que brilla en la oscuridad. |

**2. Cuando los elementos tienen radio atómico pequeño se debe a:**

- |   |   |
|---|---|
| a) Los electrones son cedidos fácilmente.                   | b) Los electrones del nivel más externo son fuertemente atraídos por el núcleo. |
| c) Los electrones de valencia no son atraídos por el núcleo | d) Los electrones de valencia se comparten.                                     |

**3. Ordena de menor a mayor radio atómico a los elementos que se mencionan en el texto:**

- |                                 |                                 |
|---------------------------------|---------------------------------|
| a) Cadmio, radio y zinc         | b) Radio, cadmio y zinc         |
| c) Zinc, cadmio, calcio y radio | d) Calcio, radio, zinc y cadmio |





Apéndice 1 - Cuestionario A.

Reflexiona sobre tu aprendizaje significativo en este bloque y verifica tu avance en esta actividad

Respuestas: Halógenos / Bromo / Potasio / kriptón / Yodo / Nitrógeno, Oxígeno y flúor.

Apéndice N° 2

Nota: Al terminar de responder las preguntas verifica tus respuestas en el Apéndice 2 de esta actividad, realiza un conteo de respuestas afirmativas y revisa la siguiente escala para ubicar el nivel de avance que lograste en esta actividad.

De 0 a 2 respuestas correctas Principiante	De 3-5 respuestas correctas En desarrollo	De 6-7 respuestas correctas Competente
Debes estudiar nuevamente la unidad para consolidar los saberes requeridos. Si al terminar tu estudio aún encuentras dificultades de comprensión no olvides que puedes recurrir a la asesoría académica.	Es recomendable que regreses a estudiar aquellos saberes relacionados con tus respuestas negativas. No olvides que puedes recurrir a la asesoría académica en caso de enfrentar dificultades de comprensión.	Estás preparado para la evaluación final del módulo.

Respuestas	1. d)	2. a)	3. c)	4. b)	5. d)	6. b)
------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

## BLOQUE V. ENLACES QUÍMICOS E INTERACCIONES MOLECULARES

### Actividad. 1. Enlaces Químicos

**Aprendizaje Esperado:** Usa los enlaces químicos para comprender las características de sustancias comunes en su entorno.

**Atributo (s):** (CG) 5.2 Ordena información de acuerdo con categorías, jerarquías y relaciones. /8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos. /11.2 Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente. / (CDBE) 2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas. / 4. Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes. / 10. Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.

**Conocimiento (s):** Regla del Octeto. Enlace químico. Tipos de enlaces. Iónico. Covalente polar. Covalente no polar. Metálico.



#### Lectura previa: Enlaces Químicos

Lee con mucha atención el siguiente texto:

#### ¡Un gran maestro de la Química!

**Gilbert Newton Lewis** (Weymouth, Massachusetts, 23 de octubre de 1875 - Berkeley, 23 de marzo de 1946) Fue un fisicoquímico estadounidense, famoso por su trabajo sobre la denominada "Estructura de Lewis" o "diagramas de punto". También es recordado por idear el concepto de enlace covalente y por acuñar el término fotón.

Lewis tuvo una educación hogareña hasta los 10 años de edad, asistiendo a la escuela pública hasta cumplir los 14, momento en el que ingresó en la Universidad de Nebraska para tres años más tarde, comenzar a estudiar en la Universidad de Harvard donde mostró interés por la economía, aunque se concentró en la química, obteniendo su bachillerato en 1896 y su doctorado en 1898. Desarrolló un intenso trabajo en cuestiones relativas principalmente a esta disciplina, publicando numerosos artículos con los resultados de sus investigaciones.

Murió a los 70 años de un ataque cardíaco mientras se encontraba trabajando en su laboratorio en Berkeley. Se le debe el estudio de los electrones periféricos de los átomos, del que dedujo, en 1916, una interpretación de la covalencia; propuso, en 1926, el nombre de fotón para el cuanto de energía electromagnética.

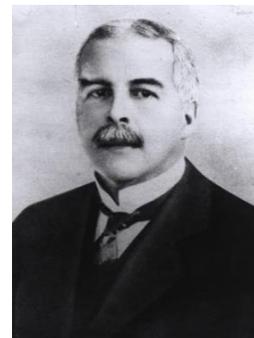
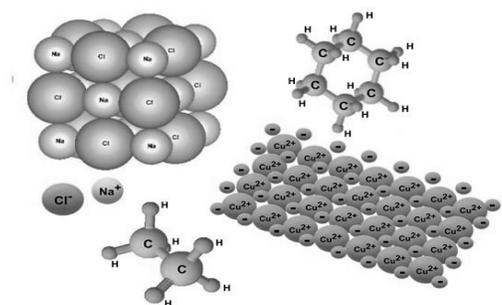


Fig. 1. Lewis. Fuente:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Gilbert\\_N.](https://es.wikipedia.org/wiki/Gilbert_N.)

## Enlaces químicos



Los enlaces químicos son como un pegamento o una fuerza que mantiene unidos a los átomos de los elementos para formar un compuesto químico. Hay diferentes tipos de enlaces químicos, como, por ejemplo, el enlace iónico, el enlace covalente y el enlace metálico.

Fig.2. Diferentes tipos de enlace químico.  
Fuente: <https://concepto.de/enlace-quimico/>

## REGLA DEL OCTETO

Para explicar la formación de enlaces químicos los científicos Walter Kossel y Gilbert N Lewis en 1916 enunciaron la regla del octeto o regla de los ocho, la cual establece que: “al formarse un enlace químico, los átomos ganan, pierden o comparten electrones para lograr una estructura electrónica estable, similar a la de un gas noble”. Esta regla se basa en que todos los gases nobles tienen ocho electrones en su capa de valencia, excepto el Helio, cuyo nivel principal de energía está completo con sólo dos electrones. Esta excepción origina la regla de los dos, según la cual establece que “el primer nivel principal de energía completo también es una configuración estable”. Los átomos de helio e hidrógeno son los únicos que cumplen con ello.

Según la regla del octeto cuando se forma la unión química, los átomos ganan, pierden o comparten electrones, de tal forma que la capa de valencia (última capa) de cada átomo complete los ocho electrones. En general, los átomos que tienen 1, 2 y 3 electrones en su última capa, como los metales, tienden a perderlos, y convertirse en iones de carga positiva (cationes), ejemplo.



Los átomos que tienen 5, 6 y 7 electrones de valencia tienden a ganar los electrones que les faltan para completar los 8 en su capa de valencia, esto los convierte en iones de carga negativa (aniones), muchos de los no metales caen en esta categoría. Los elementos con 4 electrones de valencia, como el carbono, son los más aptos para compartir los electrones.

## Estructura de Lewis

La representación de la forma en que los electrones de la última capa o capa de valencia están distribuidos en una molécula, se logra mediante la estructura de Lewis, propuesta por Gilbert N. Lewis. El símbolo del elemento químico representa al núcleo atómico y el grupo de electrones internos, mientras que los puntos alrededor constituyen el conjunto de electrones disponibles para interactuar con los electrones de otro átomo.

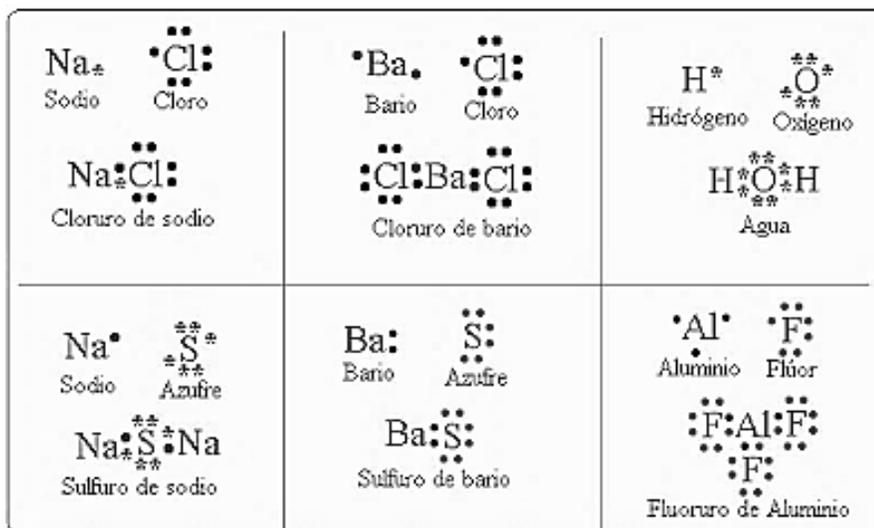


Fig.3. Ejemplos de varias moléculas con su estructura de Lewis respectiva.

Fuente: <https://www.experimentoscientificos.es/estructura-de-lewis/>

La estructura de Lewis, sirve para ilustrar enlaces químicos (iónicos o covalentes), donde los electrones de valencia se representan por medio de puntos o cruces los electrones de valencia, procurando diferenciar los que pertenecen a un átomo de los que pertenecen a otro.

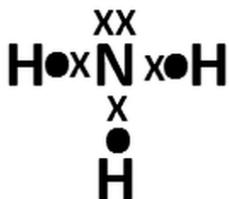
En los enlaces electrovalentes se señala con una flecha la transferencia del electrón, del átomo menos electronegativo al de mayor electronegatividad. En los enlaces covalentes, los electrones que se comparten se representan por un par de puntos o un guion, entre los símbolos de los átomos.

### Procedimiento para representar estructuras de Lewis de moléculas:

1. Se ordenan los átomos colocando como átomo central el no metal con menor número de átomos en la fórmula.
2. Se cuenta el número de electrones de valencia de cada átomo presente en la fórmula. 3. Se coloca un par de electrones entre los átomos y se ordenan los demás electrones alrededor de los átomos en pares de tal forma que cada átomo contenga 8 electrones, excepto el hidrógeno que solo puede tener 2 electrones.
4. Si al distribuir el total de electrones no se logra el octeto en los átomos, se procede a colocar entre ellos dos o tres pares de electrones para formar enlaces covalentes dobles o triples llamados también enlaces múltiples.



**Ejemplo:**



La molécula de amoníaco (NH<sub>3</sub>)  
El N tiene 5 electrones de valencia, representados por X  
El H un electrón de valencia, representado por ●

Fig.4. Estructura de Lewis del Amoníaco. Fuente: file:///C:/Users/QIAN/Downloads/quimica1BachilleresSonora.pdf



**Instrucciones:** De acuerdo a la lectura previa en tu libreta de Química representa por medio de la estructura de Lewis, cada una de las siguientes moléculas. Posteriormente tu maestro revisará tu trabajo y retroalimentará dicha actividad.

Molécula	Estructura de Lewis
H <sub>2</sub> S	
H <sub>2</sub> O	
O <sub>2</sub>	

## ENLACE IÓNICO

El enlace iónico es la atracción electrostática entre dos átomos diferentes, es decir, es la atracción entre dos átomos de cargas eléctricas opuestas, uno positivo (el cual se le llama catión) y el otro negativo (el cual se le llama anión).

La palabra iónico se refiere a cargas negativas y positivas. En el agua potable encontramos estas cargas (llamadas electrolitos) y las bebemos porque son esenciales en nuestro cuerpo. Que se dé este tipo de enlace entre dos átomos implica que uno de ellos va a ganar y el otro va a perder electrones. Los átomos que se unen por medio de un enlace iónico se llaman compuestos iónicos o sales. Se habla de enlace iónico cuando este ocurre entre elementos cuya diferencia de electronegatividades sea igual o superior a 1.7 según la escala de Pauling.

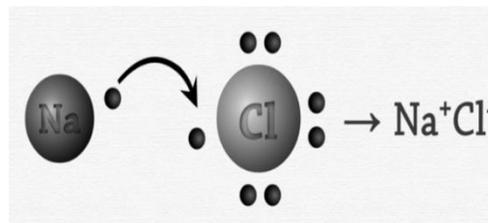


Fig.5. El **sodio** (Na) tiene un electrón de valencia en la última capa electrónica, mientras que el **cloro** (Cl) tiene siete. Cuando el **sodio** y el **cloro** se aproximan, el **sodio** cede su electrón al **cloro**. Este,

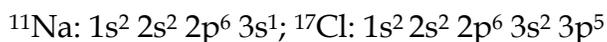
La pérdida o ganancia de electrones no siempre implica que se trata de un enlace iónico, tal es el caso de las sustancias que experimentan un proceso químico llamado oxidación-reducción. Se produce una oxidación siempre que una sustancia o especie cede electrones a otra, la especie que gana electrones se reduce, y la que pierde se oxida.



Este proceso generalmente lo experimentan los metales, por ejemplo, casi todos los tornillos metálicos están compuestos principalmente de un metal llamado hierro (Fe), el cual, si se combina con oxígeno, formará un polvo rojizo (óxido de hierro) cambiando totalmente sus propiedades, y se dice entonces que el hierro se oxidó (perdió electrones). La tendencia de la tecnología mundial es usar el proceso oxidación-reducción para producir electricidad, por ejemplo, con las pilas usadas en relojes, computadoras y celulares que llevan a cabo este proceso.

Por otra parte, para el cuerpo humano el proceso de oxidación-reducción que experimentan las sustancias llamadas radicales libres trae consigo enfermedades y aceleran la vejez. Los radicales libres son sustancias que tienen un electrón libre y que están constantemente en busca de sustancias disponibles en nuestros cuerpos para vincularse con ellas. Los antioxidantes son moléculas que tienen la propiedad de evitar o prevenir la oxidación-reducción.

Ganan o pierden electrones para ser más estables o ser más fuertes en la naturaleza. La estabilidad se alcanza cuando los átomos cumplen la regla del octeto propuesta por Gilbert Newton Lewis en 1917, la cual menciona que los átomos tienden a ganar, perder o compartir electrones para completar su último nivel de energía en una cantidad de 8 electrones. Por ejemplo, la sal de mesa o la de cocinar está formada por un átomo de sodio (Na) y un átomo de cloro (Cl), su fórmula es NaCl. La cantidad de electrones del Na y Cl es 11 y 17, respectivamente. La configuración electrónica de cada átomo es:



El último nivel de energía del sodio es el  $3s^1$ , el sodio tiene en este último nivel de energía un electrón, indicado como exponente. Por otra parte, en el cloro el último nivel de energía es  $3s^2 3p^5$ , el número de electrones en este nivel son 7, es decir, se suman los electrones del orbital "s" y "p" indicados como exponentes. Si el sodio y el cloro cumplen la regla del octeto, **¿cuál de estos átomos gana y cuál pierde electrones?** Al átomo de cloro le falta un electrón para tener 8 en su último nivel de energía y al sodio le faltan 7, por lo cual es más fácil que el sodio pierda un electrón y el cloro lo gane, y esto es lo que ocurre realmente, ¿pero el sodio tiene 8 electrones en su último nivel de energía una vez que pierde un electrón? **La configuración electrónica de ambos átomos después de ganar o perder un electrón es:**



El último nivel de energía del sodio y el cloro es ahora  $2s^2 2p^6$  y  $3s^2 3p^6$ , respectivamente, sumando los electrones (exponentes) de ambos niveles de energía, resulta que el sodio y el cloro tienen ocho electrones, por lo cual su enlace químico entre los dos cumple la regla del octeto y su enlace es iónico.

El químico **Gilbert Newton Lewis** propuso un método para representar los electrones del último nivel de energía, este método consiste en representar los electrones de este nivel con puntos, los cuales se dibujan alrededor de las letras del símbolo atómico del átomo. Por ejemplo, el sodio ( $^{11}\text{Na}$ ) y el cloro ( $^{17}\text{Cl}$ ) tienen 1 y 7 electrones en su último nivel de energía, aplicando la representación de Lewis serían:



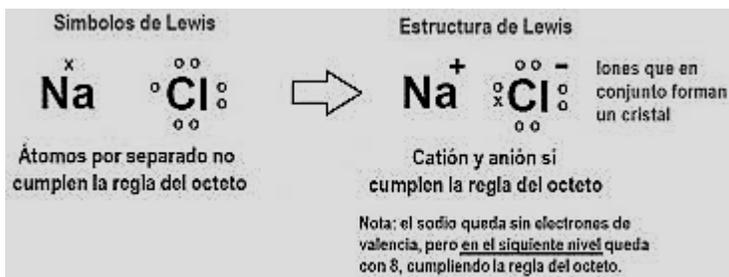


Fig.6. Representación de Lewis de la molécula de sal, en la cual también se observa como ocurre el enlace iónico entre los elementos que lo conforman. Fuente: <http://quimicavilla.blogspot.com/2011/12/47-estructuras-de-lewis-de-compuestos.html>

Como se observa en la figura 6, el sodio perdió un electrón y se indica con un signo como exponente. El cloro ganó un electrón y se indica con signo como exponente. Cuando un átomo pierde uno o más electrones se le llama catión y cuando un átomo gana uno o más electrones se le llama anión.

A los electrones del último nivel de energía **Lewis los llama electrones de valencia**, la cual se define como la capacidad de un átomo para combinarse.

### Propiedades de los compuestos iónicos:

- Sólidos a temperatura ambiente: Las sustancias iónicas se encuentran en la naturaleza formando redes cristalinas de forma geométrica (cúbica, rómbica, hexagonal), por tanto, son sólidas y se presentan en forma de cristales.
- Altos puntos de fusión y ebullición: La atracción entre iones es muy fuerte, lo que hace difícil separarlos, para lograrlo se requieren de grandes cantidades de energía por lo que las temperaturas de fusión y de ebullición son muy elevadas.
- Buenos conductores de la electricidad: Fundidos o en solución acuosa, son buenos conductores de la corriente eléctrica, por lo que se les considera electrolitos.
- Solubilidad: Son solubles en disolventes polares como el agua. En solución son químicamente activos.

### Aplicaciones de sustancias iónicas en la medicina

#### Fluoruro de Estaño

Fue introducido en las pastas dentífricas de los 50 con el objetivo de proporcionar protección frente a la caries, las bacterias patogénicas, la gingivitis, la sensibilidad dentinaria y el desarrollo de la placa. Desde la Universidad CEU Cardenal Herrera queremos resaltar que existe una amplia evidencia de su eficacia como agente terapéutico con un amplio espectro de propiedades beneficiosas. Su uso estuvo limitado debido a su sabor astringente, así como la aparición de manchas extrínsecas en los dientes. El fluoruro de estaño es también inestable en solución acuosa problema que fue resuelto en los años 90 con la introducción del fluoruro de estaño estabilizado.

<https://blog.uchceu.es/odontologia/fluoruro-de-estano-beneficios-salud-dental/>



### Nitrato de Plata

Fue descubierto por su capacidad de separar el oro de la plata, en el área medicinal es donde se le conoce con mayor precisión. Tiene propiedades muy específicas que deberías conocer: Elimina las verrugas y los granulomas.

Cuando el nitrato de plata se usa sobre la piel, cumple una función muy específica y elimina el tejido existente, generando nuevas capas superficiales de la piel, lo cual la hace perfecta para acabar con las verrugas y los granulomas. Solamente lo aplicas sobre la zona y las verrugas irán desapareciendo. Es preciso que, antes de aplicar el nitrato de plata sobre la verruga o granuloma, humedezcas la zona, y debes evitar aplicarlo sobre lunares o manchas, cerca de mucosas o heridas abiertas. Si bien existen una variedad de remedios caseros para hacer desaparecer las verrugas y los granulomas, éste es considerado uno de los más certeros.

### Tratamiento de úlceras bucales

Las úlceras bucales son producidas generalmente por una enfermedad llamada estomatitis. Gracias a su acción antiséptica y antiinfecciosa, el nitrato de plata se ha convertido en un tratamiento efectivo contra estas úlceras que suelen ser muy dolorosas. Para su aplicación, es necesario que uses un bastoncillo y apliques únicamente sobre la lesión.

### Tratamiento ocular neonatal

Este compuesto químico también es muy usado para tratar a los recién nacidos que presenten la bacteria conocida como "Neisseria gonorrhoeae". El nitrato se aplica en forma de colirio, una sola gota en los ojos del bebé le ayuda a aliviar la irritación que se produce en ellos.

### Cauterizar lesiones

El nitrato de plata también es usado por los especialistas médicos para cerrar lesiones o vasos sanguíneos que pudieran estar generando alguna hemorragia. Es preciso que las heridas que vayan a ser cauterizadas estén en zonas externas de fácil acceso, para poder usar el compuesto.

<https://www.noticiasvigo.es/nitrato-de-plata-un-compuesto-quimico-con-propiedades-medicinales/>

#### ¡Un dato Muy Interesante!



El sentido del olfato, al igual que el del gusto, es un sentido químico. Se denominan sentidos químicos porque detectan compuestos químicos en el ambiente, con la diferencia de que el sentido del olfato funciona a distancias mucho más largas que el del gusto. El proceso del olfato sigue más o menos estos pasos: 1. Las moléculas del olor en forma de vapor (compuestos químicos) que están flotando en el aire llegan a las fosas nasales y se disuelven en las mucosidades (que se ubican en la parte superior de cada fosa nasal). 2. Debajo de las mucosidades, en el epitelio olfatorio, las células receptoras especializadas, también llamadas neuronas receptoras del olfato, detectan los olores.

Estas neuronas son capaces de detectar miles de olores diferentes. 3. Las neuronas receptoras del olfato transmiten la información a los bulbos olfatorios, que se encuentran en la parte de atrás de la nariz. 4. Los bulbos olfatorios tienen receptores sensoriales que en realidad son parte del cerebro que envían mensajes directamente a:

- los centros más primitivos del cerebro donde se estimulan las emociones y memorias (estructuras del sistema límbico) y
- centros "avanzados" donde se modifican los pensamientos conscientes (neo corteza).

5. Estos centros cerebrales perciben olores y tienen acceso a recuerdos que nos traen a la memoria personas, lugares o situaciones relacionadas con estas sensaciones olfativas.

Fuente: <http://www.tsbvi.edu/seehear/summer05/smell-span.htm>



## ENLACE COVALENTE

El enlace covalente se define como la compartición de uno o más pares de electrones entre dos átomos; se habla de enlace covalente cuando la diferencia de electronegatividades de los elementos que participan es inferior a 1.7 según la escala de Pauling, en este tipo de enlace no hay pérdida o ganancia de electrones, los átomos se enlazan compartiendo sus electrones, como se ve en las figuras siguientes:

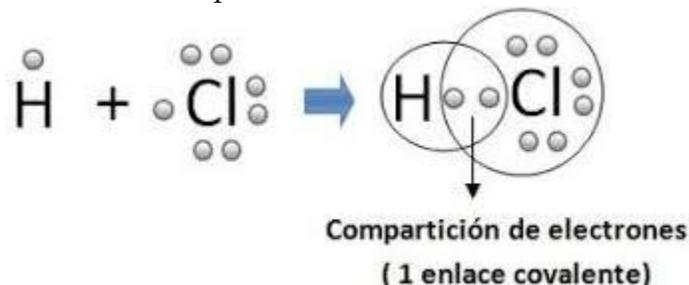
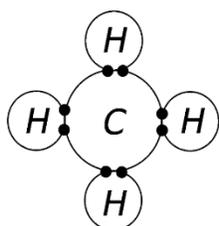
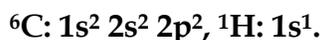


Fig.7. <https://www.fullquimica.com/2011/04/enlace-covalente.html>

Como se observa en la figura 8, el metano está compuesto por cuatro átomos de hidrógeno (H) y un átomo de carbono (C), su fórmula es CH<sub>4</sub>. La cantidad de electrones que tienen el C y el H es 6 y 1 respectivamente. La configuración electrónica de cada átomo es:



● Electrones del hidrógeno  
● Electrones del carbono

<https://www.google.de/search?q=enlacecovalente&tbm=isch&ved=2ahUKewievvvequevwAhUPTIMKHXUuA1MQ2-cCegQIABAA#imgrc=kgR2Pax0g5D>

La cantidad de electrones en el último nivel de energía de cada átomo se indica de color rojo y azul, el carbono tiene cuatro electrones y el hidrógeno tiene uno. Representado estos electrones con estructuras de Lewis resulta:

Al átomo de carbono le faltan 4 electrones para tener 8 en su último nivel de energía, por lo cual comparte sus cuatro electrones con los electrones de cuatro átomos de hidrógeno, como se observa en el siguiente diagrama.

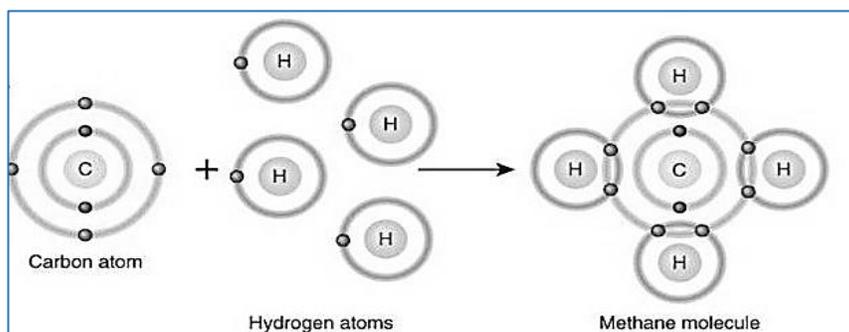


Fig.9.  
Fuente: [http://www.uz.edu.mx/histo/TortorAna/ch02/02\\_05.jpg](http://www.uz.edu.mx/histo/TortorAna/ch02/02_05.jpg)

Cada par de electrones compartido se puede indicar con una raya. Las configuraciones electrónicas después de compartirlos son: **<sup>10</sup>C: 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> y <sup>2</sup>H: 1s<sup>2</sup>.**

El Carbono tiene 8 electrones en su último nivel de energía cumpliendo la regla del octeto, pero el hidrógeno no, sin embargo, tiene lleno su último nivel de energía gracias al enlace covalente que los une, lo que le da estabilidad. El enlace covalente se encuentra presente en muchos compuestos químicos, como el agua y los plásticos.

Existe otro tipo de enlace covalente llamado coordinado, y es aquel en el cual uno de los átomos dona uno o más pares de electrones para compartirlos con otro átomo, que sólo aporta el espacio para los electrones compartidos y forman así un enlace.

## TIPOS DE ENLACES COVALENTES

- Enlace covalente polar.
- Enlace covalente no polar.
- Enlace covalente coordinado.

a) **Enlace covalente polar.** Se presenta cuando dos átomos no metálicos de diferente electronegatividad se unen, comparten electrones, pero la densidad electrónica se ve desplazada hacia el átomo de mayor electronegatividad, originando polos en la molécula, uno con carga parcialmente positiva y otro con carga parcialmente negativa tal y como ocurre en la molécula de agua la cual se aprecia en la figura ...

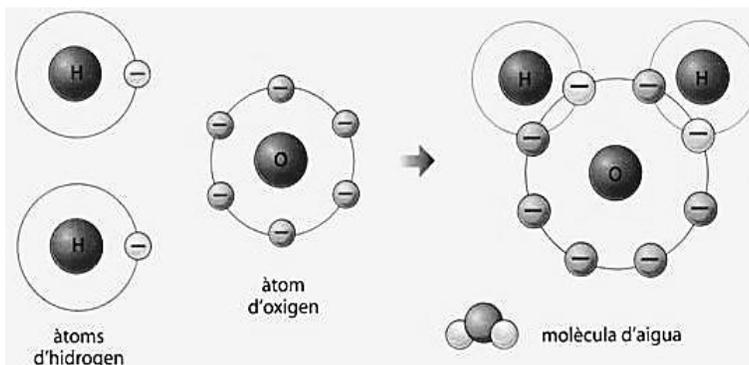


Fig.10. Enlace Covalente Polar en la molécula de agua.

Fuente: <http://maah1998.blogspot.com/2014/10/estructura-quimica-del-agua-la-union.html>

## Propiedades de los compuestos con enlace covalente polar

- Existen en los tres estados físicos de agregación.
- Son solubles en solventes polares.
- Gran actividad química.
- En solución acuosa son conductores de la electricidad.
- Puntos de fusión y ebullición son bajos (pero más altos que las sustancias no polares).

b) **Enlace covalente no polar.** Un enlace covalente no polar, también llamado enlace covalente puro o apolar, es la unión de dos átomos que comparten uno o más pares de electrones de forma equitativa. Es decir que los electrones que forman el enlace pasan aproximadamente la misma cantidad de tiempo cerca de uno de los átomos que del otro. Este tipo de enlace se da entre dos átomos iguales (del mismo elemento) o entre dos átomos diferentes, pero que tengan electronegatividades muy similares.

## Propiedades de los compuestos con enlace covalente no polar

- Estado físico gaseoso, aunque pueden existir como sólidos o líquidos.
- No son buenos conductores de electricidad, ni de calor.
- Sus puntos de fusión y ebullición son muy bajos.
- Tienen baja solubilidad en agua.
- Actividad química media.

- c) **Enlace Covalente Coordinado.** El tercer tipo de enlace covalente se llama coordinado porque, de los átomos que forman el enlace, uno de ellos aporta el par de electrones de enlace, mientras que el otro solamente los acomoda en su orbital vacío. Un ejemplo de este tipo de enlace se muestra en el ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ); el azufre cede su par de electrones y el átomo de oxígeno hace el espacio para acomodarlos.

### ¡Importancia Biológica del enlace covalente!

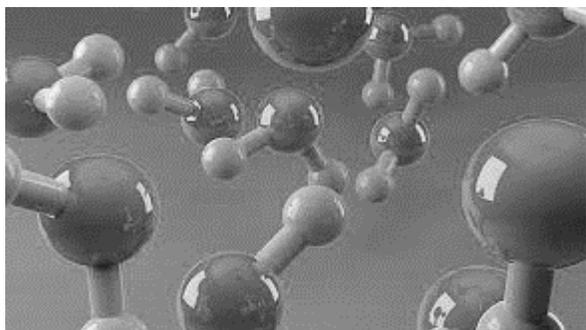


Fig. 11. Molécula polar de agua. Fuente:  
<https://www.caracteristicas.pro/enlaces-covalentes/>

Para la vida es muy importante contar con los enlaces covalentes. Las moléculas biológicas deben funcionar en un medio acuoso o húmedo en donde los enlaces iónicos se rompen con facilidad, los átomos de la mayoría de las moléculas biológicas como, por ejemplo, las proteínas, los azúcares y la celulosa, se conservan unidas por los enlaces covalentes. El hidrógeno, el carbono, el oxígeno, el nitrógeno, el fósforo y el azufre son los átomos más

Fuente: <https://enciclopediaonline.com/es/molculas-biologicas-enlaces-covalentes/>



#### ¡Un dato interesante!

##### Una historia de 44 años

La batería de litio-ión fue presentada en 1970 por el químico S. Whittingham. Le interesaba el litio, un elemento que permite gran densidad de carga (Relación energía/masa), que varía entre 160 y 300 Wh/kg, o sea, 9 veces mejor que la batería de plomo. Otros opinan que la densidad de carga supera el 10. Pero todavía queda lejos de los 10.000 Wh/kg de los combustibles líquidos. Gran capacidad de descarga, en cuestión de minutos. Tiene una tasa de autodescarga aceptable. Como toda batería tiene tres componentes: ánodo, cátodo y el electrolito.

Fuente: <https://www.interempresas.net/Robotica/Articulos/121413-La-potente-bateria-de-litio-aire.html>

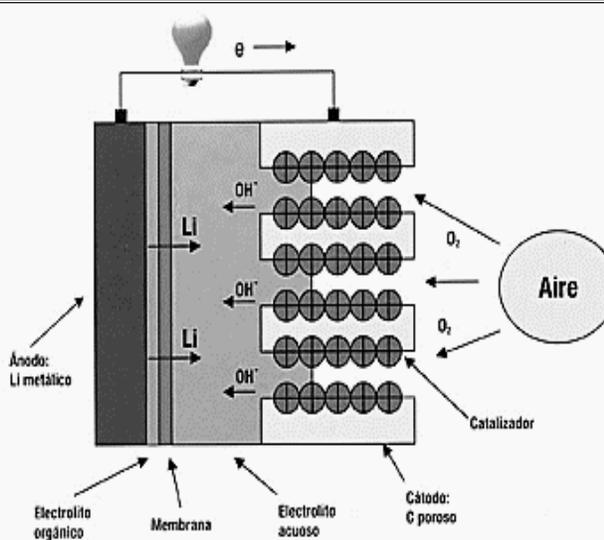


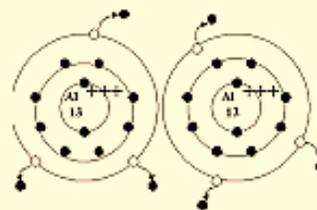
Fig.12. En la batería de litio, cargada, sin contacto con agua, los electrones circulan por el circuito externo desde el electrodo de litio hacia el de carbono poroso. En el electrodo de carbono el oxígeno atmosférico por el circuito interno, el electrolito, se une al Litio, para formar el peróxido de litio. Batería descargada.

Fuente: <https://www.interempresas.net/Robotica/Articulos/121413-La-potente-bateria-de-litio>

## ENLACE METÁLICO

El enlace metálico se define como la deslocalización de los electrones de valencia cuando los átomos quedan unidos. En el enlace metálico los electrones que se comparten no quedan fijos en un átomo, sino que se mueven libremente en el último nivel de energía. Este enlace químico se da entre átomos metálicos. El litio (Li) es un metal, tiene un total de 3 electrones, su configuración electrónica es  $3\text{Li}: 1s^2 2s^1$ . El litio tiene un electrón de valencia (indicado en color rojo).

- Ocurre entre átomos metálicos que comparten electrones.



### El enlace metálico

Los restos positivos (en lo que se han convertido los átomos que liberaron sus electrones) quedan en los nudos de la red

sumergida en una nube de sus electrones

La repulsión entre restos positivos no se produce

Debido al efecto aglutinante que ejerce la nube de electrones.

En el enlace metálico se unen más de dos átomos metálicos, de tal forma que la cantidad de electrones moviéndose pareciera un mar de electrones o nube electrónica. La regla del octeto no se cumple para el enlace metálico debido a que los electrones no están fijos.



Instrucciones: En tu libreta de química con la información estudiada en este cuadernillo, elabora un **escrito ilustrado en el que redactes dos cuartillas** en la que expliques como los enlaces químicos **influyen en las características físicas, químicas** y naturaleza de las sustancias comunes estudiadas en este material. Sigue las indicaciones de la rúbrica diseñada para esta actividad.

## Actividad. 2. Enlaces Intermoleculares. Puentes Hidrógeno

**Aprendizaje Esperado:** Explica la importancia del puente de hidrogeno en el comportamiento químico de compuestos presentes en la vida diaria.

**Atributo (s):** (CG) 5.2 Ordena información de acuerdo con categorías, jerarquías y relaciones. /8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos. /11.2 Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente. / (CDBE) 2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas. / 4. Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes. / 10. Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.

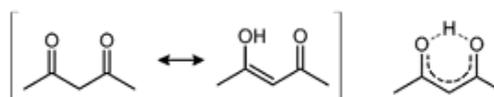
**Conocimiento (s):** Fuerzas intermoleculares. Puentes de Hidrógeno.



### Lectura Previa

Lee con mucha atención el siguiente texto:

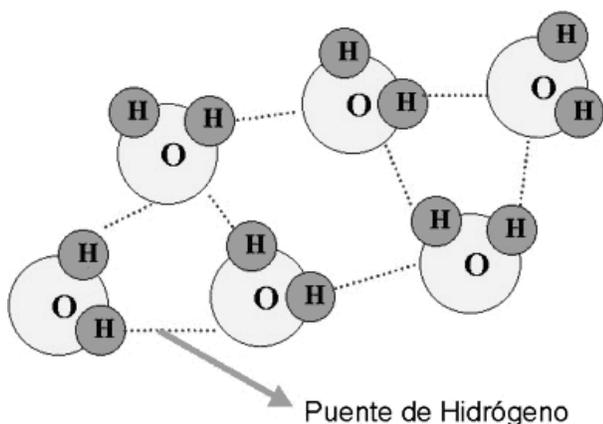
El enlace por puente de hidrógeno en realidad no es un enlace propiamente dicho, sino que es la atracción experimentada por un átomo electronegativo y un átomo de hidrógeno que están formando parte de distintos enlaces covalentes polares.



**Ejemplo de puente de hidrógeno intramolecular**

El átomo con mayor electronegatividad atraerá hacia si negativo, mientras que el átomo de hidrógeno, al cede de carga positiva en su entorno. Estas cargas opuestas

Fig.13.Fuente:<https://quimica.laguia2000.com/conceptos-basicos/enlace-por-puente-de-hidrogeno>



**Ejemplo de puente de hidrógeno intermolecular: el agua**

El puente de hidrógeno es un caso especial de la interacción dipolo-dipolo. El enlace por puente de hidrógeno puede ser intermolecular (en el caso del agua, por ejemplo) o puede darse también dentro de una misma molécula, siendo denominado en este caso puente de hidrógeno intramolecular.

El enlace de hidrógeno intermolecular es el responsable de muchas de las cualidades del agua. Por ejemplo, para una molécula tan simple como la de agua, los puntos de ebullición, fusión y la viscosidad de la misma son sorprendentemente altos. Esto se debe a la fuerza de los enlaces de hidrógeno.



Además, cada molécula de agua puede estar unida con cuatro moléculas más, mediante puentes de hidrógeno, ya que cada oxígeno puede formar, mediante su par libre de electrones, dos puentes de hidrógeno, y además, los dos átomos de hidrógeno de la molécula forman dos puentes más. Esta multitud de enlaces por puente de hidrógeno es lo que brinda cualidades especiales al agua.

Los enlaces de hidrógeno intramoleculares intervienen en la formación de las estructuras secundarias, terciarias y cuaternarias de las proteínas y en la estabilidad de los ácidos nucleicos. En éstos últimos, los puentes de hidrógeno son los que unen los pares de bases de las dos cadenas de ADN, formando la doble hélice.

De las fuerzas intermoleculares, el puente de hidrógeno es la de mayor entidad, su fuerza es de entre 5 y 30 kJ por mol, pero existen casos en los que llega a 155 kJ por mol.

La fuerza del puente de hidrógeno es por lo general entre diez y veinte veces menor que la de un enlace covalente promedio. Aun así, este tipo de enlace comparte algunas características con el enlace covalente, por ejemplo, provoca distancias interatómicas menores que la suma de los radios de Van der Waals.

Los átomos que más frecuentemente se encuentran formando puentes de hidrógeno son el nitrógeno, oxígeno, flúor, cloro, entre otros. A continuación, se detallan algunos valores de la fuerza de puentes de hidrógeno:

Un subtipo de enlace de hidrógeno es el puente de hidrógeno simétrico, en el cual el átomo de hidrógeno se encuentra equidistante del átomo al cual está unido covalentemente y del átomo con el cual está formando el enlace. Es un enlace mucho más fuerte que los puentes de hidrógeno comunes, con orden de enlace 0.5. Se ha observado este tipo de puente en hielo.

	<p><b>¡Un dato muy interesante!</b></p>	<p>Todas las reacciones químicas del organismo no se realizan en ausencia de agua. Considerando que en el organismo vivo ocurren cientos y miles de reacciones en cualquier instante, podemos comprender por qué la concentración de agua es tan elevada en todos los tejidos corporales.</p>
<p>La propiedad más singular del agua debida al puente de hidrogeno es que sea líquida a temperatura ambiente. Esta interacción es la responsable de las propiedades térmicas del agua, jugando un papel muy importante en la regulación de la temperatura en los seres vivos.</p>		



**Instrucciones:** Elabora un **escrito ilustrado sobre el agua y los puentes de H que cubra los siguientes:** Título en la parte central, llamativo y de no más de cuatro palabras. Que su escrito contenga tres momentos, introducción, desarrollo y conclusión breve, con ideas claras y no más de cinco renglones de extensión. Imágenes para explicar el tema. Limpieza y orden. No cometer más de tres faltas ortográficas. Una vez que lo concluyas tu maestro te lo retroalimentará en su momento.



## BLOQUE VI. MANEJA LA NOMENCLATURA QUÍMICA INORGÁNICA

### Actividad 1; Sabes cómo nombrar a los compuestos inorgánicos?, ¡pongamos sus nombres!

#### Aprendizaje Esperado:

Emplea diferentes compuestos inorgánicos a través del lenguaje y simbología química promoviendo el uso y manejo correcto de los productos químicos mediante la aplicación de normas de seguridad.

Utiliza compuestos de manera responsable, previniendo riesgos en el uso de productos comunes.

**Atributo (s):** 1.1 Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades / 3.2 Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo / 4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas / 8.2 Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.

**Conocimiento (s):** Iones / Nomenclatura UIQPA / óxidos metálicos / óxidos no metálicos / oxiácidos / hidrácidos / hidróxidos.

#### Lectura Previa. - Compuestos Inorgánicos

Lee con mucha atención el siguiente texto:

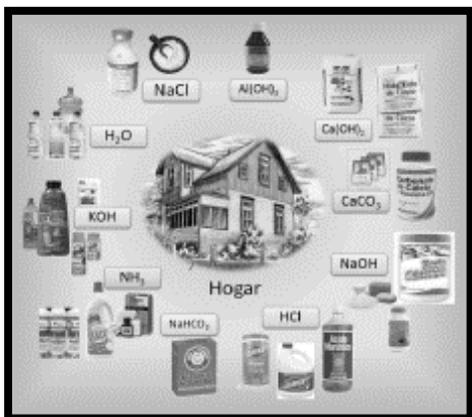


En este bloque aprenderás a identificar los diferentes compuestos a través del lenguaje propio de la Química y comprenderás la importancia de las normas de seguridad para el manejo correcto de productos químicos.

Comprendamos que la química al igual que otras ciencias, tiene su propio lenguaje que le permite divulgar los conocimientos que han contribuido al progreso tecnológico y al mejoramiento de nuestra calidad de vida. Así como nosotros los seres humanos tenemos nuestro propio lenguaje para comunicarnos, como decir hola, como estás, etc., también la química lo tiene.



Fuente: Foto tomada de [https://www.redi.codeic.unam.mx/C\\_ficha/leccion/242](https://www.redi.codeic.unam.mx/C_ficha/leccion/242)



Todos los productos que tenemos en casa y en nuestro alrededor, en las industrias, comercios etc. Han sido fabricadas gracias a las aportaciones de la química. Para fabricar estos productos se utilizan diversas sustancias con nombre químico. Así mismo en su etiqueta se enlistan los nombres o fórmulas de las sustancias por las cuales están compuestos los productos. Por ejemplo, cloruro de sodio que es la sal común que disponemos en la cocina, hipoclorito de sodio, ácido fosfórico, etc.

El lenguaje de la química emplea símbolos y fórmulas para indicar la composición química de una sustancia. La química asigna un nombre considerando las reglas de la nomenclatura establecidas por la Unión internacional de química pura y aplicada (UIQPA). Detrás del lenguaje de la química hay una gran historia, en la actualidad los compuestos se nombran de modo diferente a como se hacia antes.

Foto tomada de <https://www.cerebriti.com/juegos-de-ciencias/buscompuestos-inorganicos>

En su época, el francés **Antoine Lavoisier** y otros colegas suyos fueron los pioneros en la **creación del lenguaje químico** actual.

*¡Te invito a conocer a Antoine Lavoisier!*

¡Hola soy el químico **Antoine Lavoisier**, considerado por muchos como el padre de la Química.

A partir de los estudios que realicé en el **siglo XVIII** di inicio el **estudio de la Química ya como ciencia**.

**En ese entonces se vio la necesidad** de unificar el lenguaje de los químicos **para evitar confusiones**. Para empezar, fue necesario eliminar los nombres comunes a los cuales estábamos acostumbrados. Por ejemplo, antes existían nombres de compuestos tales como "flores de azufre", "azúcar de plomo", "azafrán de Marte", "cristales de luna". Eran nombres muy poéticos que se prestaban a confusión y no daban mucha información real sobre las sustancias.



Fuente: <https://www.redi.codeic.unam.m>

[x/C ficha/leccion/242.](#)



**Instrucciones:** Con el propósito de verificar tus conocimientos sobre el lenguaje de la química con sustancias o materiales de tu alrededor.

*¡Manos a la Obra! Demuestra tu conocimiento previo*

A. En tu hogar encuentra las sustancias con nombre común que a continuación se mencionan, copia la etiqueta y su formulación que viene en el

listado de ingredientes.

a) Sal de mesa	b) Vinagre	c) Hipoclorito de sodio o Cloralex	d) Bicarbonato de sodio
----------------	------------	------------------------------------	-------------------------

B. Desde tu punto de vista ¿crees que los químicos aprenden las sustancias de memoria?

**Continuemos la lectura. -Para poder comprender el lenguaje de la química es necesario que aprendamos a cerca de Número de valencia y número de oxidación.**

En 1919 un grupo interdisciplinario de científicos de diferentes nacionalidades se reunieron y crearon la UIQPA, que es la autoridad universalmente reconocida en términos de nomenclatura, terminología, representación de estructuras y símbolos químicos. Como una de sus actividades principales, desarrolla recomendaciones para establecer una nomenclatura y terminología inequívoca, uniforme y consistente para campos científicos específicos (IUPAC, 2020).

De esta organización surgieron los símbolos actuales de cada elemento, por lo tanto, las fórmulas de los compuestos químicos.

**El Número de Valencia** es la cantidad de electrones de valencia existentes en la órbita de valencia de un átomo, por lo tanto, los electrones que se encuentran en la órbita más externa o su nivel energético 'n' (número cuántico principal) mayor, este siempre tiene valores positivos que van del 1 al 8 según sea el elemento.

**El Número de Oxidación** es la capacidad que tienen los elementos para ganar o perder uno o más electrones de valencia; cuando su valor es positivo, significa que el átomo de un elemento cede o pierde los electrones correspondientes al combinarse con otro átomo, en cambio si atrapa uno o más electrones su valor es negativo. (SONORA, 2020)

**Para determinar el número de oxidación de un elemento se sigue las siguientes reglas:**

**Regla 1:** tenemos que considerar que el número de oxidación de un elemento sin combinar con otro es cero, por ejemplo:  $H_2$  0, Ag 0, Ge 0.

**Regla 2:** Vemos lo que sucede con el hidrógeno, su número de oxidación es **+1**, cuando este elemento forma hidruros (Metal + hidrógeno), en este caso es **-1**.

**Regla 3:** En el caso del oxígeno siempre su número de oxidación siempre va ser -2, a excepción cuando forma compuestos peróxidos, en este caso es -1.

**Regla 4:** Los números de oxidación de los elementos metálicos 1, 2 y 13 que forman parte de los grupos son +1,+2,+3, ejemplo: Li+1, Be+2, B+3.

**Regla 5:** El Número de oxidación de los elementos del grupo 14, es de +4 o -4.

**Regla 6:** Los números de oxidación de los elementos de los grupos 15 y 16 son -3, -2. Ejemplo: Ejemplo: **N<sup>-3</sup>, O<sup>-2</sup>**.

**Regla 7:** El número de oxidación de los elementos que se encuentran en el grupo 17 que formen compuestos binarios es de -1, a excepción cuando se combinan con el oxígeno, es de **+1**.

**Regla 8:** El número de oxidación de un ion, es igual a su carga iónica. Ejemplo **SO<sub>4</sub><sup>= -2</sup>**

**Regla 9:** La suma total algebraica de los números de oxidación de todos los átomos de un compuesto siempre es cero.

Ejemplo: **HPO<sub>3</sub> = H+1 + P+5 + 3O<sup>-2</sup>**

(SONORA, 2020).



### Entonces es necesario que conozcamos ¿Qué es un compuesto?

Un **compuesto químico** es una sustancia constituida por la combinación de dos o más elementos diferentes que se representa mediante una fórmula química, la cual indica los elementos y número de átomos que constituyen cada una de las moléculas, en ella se emplean: símbolos químicos de los elementos, subíndices que indican la cantidad de átomos de cada elemento y cuando es necesario paréntesis. (COBACHBC, 2020).

Consideremos las reglas de la IUQPA para escribir fórmulas y nombres de los compuestos químicos INORGÁNICOS. Símbolos y formulas químicas

Cuando dos o más átomos de elementos se combinan en proporciones de masa definida forman un compuesto químico cuya representación gráfica, utilizando símbolos de los elementos combinados, se llama fórmula química.

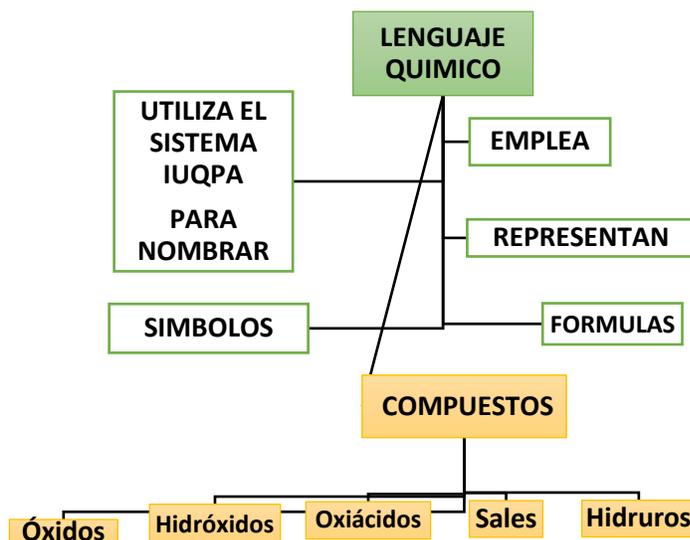
#### ¿Te preguntarás como escribir el nombre y la fórmula de un compuesto?

De acuerdo con la UIQPA

- Los nombres de los compuestos químicos inorgánicos se deben construir de tal forma que a cada compuesto se le (Manuel Landa Barrera B. V., 2011) pueda asignar un nombre a partir de su fórmula y que para cada fórmula hay un nombre en específico.
- Una fórmula se compone de dos porciones de carga: una positiva y otra negativa, ambas se neutralizan, por lo que la fórmula es eléctricamente neutra.
- Para escribir la fórmula de un compuesto se escribe primero la porción positiva que puede ser un metal, un ion poliatómico positivo, el ion hidrógeno o los no metales menos electronegativos. Cuando se escribe el nombre del compuesto, esta porción negativa se escribe al final.
- En una fórmula, la porción negativa, que puede ser el no metal más electronegativo o el ion poliatómico negativo se escribe al final. Cuando se nombra al compuesto la porción negativa va al inicio.

#### Ejemplos:

En el caso del NaCl, como sabemos, el sodio (Na) es la porción positiva, y el cloro (Cl), la negativa. Para asignar nombre primero se escribe el nombre de la porción negativa, en este caso cloruro (Cl-) y después el nombre de la parte positiva en este caso el sodio, anteponiendo la preposición "de": cloruro de sodio. (Manuel Landa Barrera B. V., 2011)





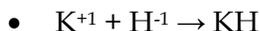
## Ejemplos:

### Revisemos las reglas para escribir fórmulas químicas

- Para escribir fórmulas químicas, es necesario considerar que primero se coloca el catión (carga positiva) del compuesto que se pretende elaborar seguido del anión (carga negativa), se intercambian los subíndices, no se escribe el subíndice cuando la presencia de un elemento sea de 1: **ejemplo:**



- Si el número de oxidación del catión y del anión son iguales, no se anotan, esto indica que se encuentran una vez cada uno de los elementos en el compuesto fijémonos en los siguientes **ejemplos:**



- Cuando los números de oxidación son diferentes, se entrecruzan para equilibrar las cargas y se anotan, de forma tal que el número de oxidación del catión pasa como subíndice del anión y viceversa. Ambos números pasan sin carga (signo)

### Ejemplo:



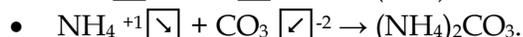
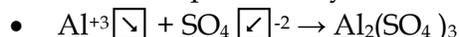
- Cuando se utilizan iones poliatómicos se pueden presentar los siguientes casos:

- Si el superíndice (número de oxidación) que va afectar al ion poliatómico es igual en catión y anión, no se anotan.

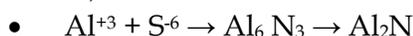
### Ejemplo:



- Si el número de oxidación que va afectar al ion poliatómico es diferente, es necesario encerrar el ion poliatómico en un paréntesis y escribir fuera de él el subíndice **ejemplo:**

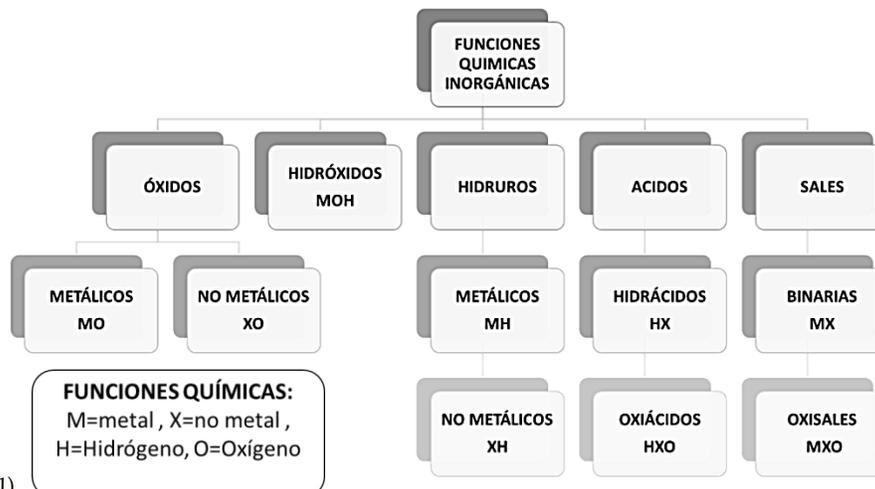


- En las fórmulas de los compuestos debe representarse la proporción más sencilla, para ello se simplifica:  $\text{C}^{+4} + \text{O}^{-2} \rightarrow \text{C}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{CO}_2$  Si los subíndices son divisibles entre el mismo denominador se simplifica, como en el caso anterior, ambos eran divisibles entre 2.



En este caso, ambos subíndices son 1 y 2.(SONORA, 2020). 4

Para poder ir nombrando los compuestos inorgánicos debemos conocer cómo se clasifican en base a su función química:



(Manuel Landa Barrera B. V., 2011)

Funciones Químicas inorgánicas		
Nombre del compuesto	Estructura molecular	Ejemplo
Óxido básico o metálico	Metal + oxígeno	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Óxido ácido o anhídrido	No metal + oxígeno	I <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
Hidróxidos o bases	Óxido básico + agua	NaOH
Hidruros metálicos	Metal + hidrógeno	LiH
Ácidos	Hidráulidos o binarios Cuando no contienen oxígeno O <sub>2</sub> .	HCl
	Oxiácidos o ternarios Contienen O <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
Sales	Binarias Metal + no metal	AgCl
	Oxisales o ternarias Metal + no metal + oxígeno	MgCO <sub>3</sub>

(COBACHBC, 2020)(SONORA, 2020)

## 6.1" Escribamos y Nombremos a los Óxidos"

A continuación, aprenderás cómo se nombran los compuestos químicos en este caso.

### 6.1.1 - ¡Veamos cómo se comportan los óxidos!

#### Tiempo de leer

Sabías que el oxígeno es uno de los elementos más abundantes en la Tierra y es muy reactivo. Por eso, casi todos los elementos de la tabla periódica forman compuestos con oxígeno. El oxígeno (**ANIÓN**) se combina con el resto de los elementos de la tabla periódica para formar los compuestos llamados **ÓXIDOS** en éstos, el oxígeno presenta un número de **oxidación -2**.

El catión puede ser un **metal** (como en los óxidos Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, NiO y K<sub>2</sub>O) o un no metal (por ejemplo, NO<sub>2</sub> y SO<sub>3</sub>). Cuando se forma un compuesto con **un metal**, se dice que es un **óxido metálico**, mientras que si se forma con un **no metal**, se le llama **óxido no metálico**, también conocido como **anhídrido**.

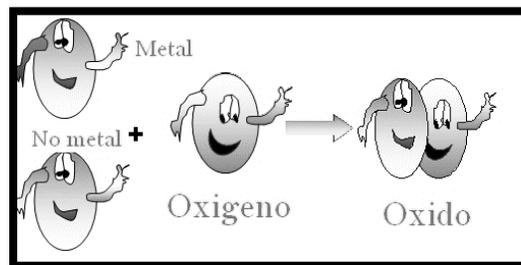
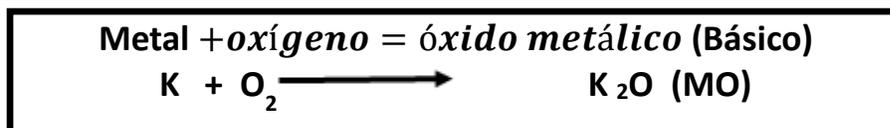


Foto <https://nomenclaturas28.weebly.com/oxidos.html>

La fórmula de estos y otros compuestos se escriben con el elemento menos electronegativo a la izquierda y el más electronegativo a la derecha.

### 6.1.2 ÓXIDO METÁLICO

Veamos que los óxidos metálicos resultan de la combinación de un elemento metálico con el oxígeno:



\*Recuerda que el oxígeno trabaja con números de oxidación de -2 y los metales con su número de oxidación positivos.



### ¡Toma Nota!

Veamos que en el sistema UIQPA, los óxidos de los metales que sólo tienen **un** número de oxidación se nombran:

Iniciando con la palabra óxido+ de+ nombre del metal correspondiente.

#### Ejemplos:

$\text{Na}_2\text{O}$  Óxido de sodio (Na)trabaja con +1

$\text{BaO}$  Óxido de bario (Ba) trabaja con +2

Cuando el Oxígeno se une a un metal polivalente, se forman varios óxidos, por lo tanto, se nombran tomando en consideración la valencia del metal que participa y se especifica el valor de la carga del ión con un número romano. En el sistema actual **UIQPA**, el número de oxidación del metal se indica con **números romanos** entre paréntesis después del nombre del metal y se indica cualquier valor del número de oxidación. **Nos podemos auxiliar de los valores de la tabla periódica para el número de oxidación.**

### 6.1.3 ¿Cómo escribimos la fórmula del compuesto dado el nombre?

#### Orden

- Se escriben los símbolos del metal
- Se escriben los símbolos del oxígeno
- Se intercambian valencias o números de oxidación (subíndice)
- Se simplifica si fuera necesario
- Se coloca la nomenclatura correspondiente

**Ejemplos:** Escribe la fórmula del óxido de fierro (III) con la nomenclatura (IUQPA stock)

¿Sabías que? el óxido esta dado bajo las reglas stock es más sencillo escribir la fórmula pues el número romano indica el número de oxidación del metal.

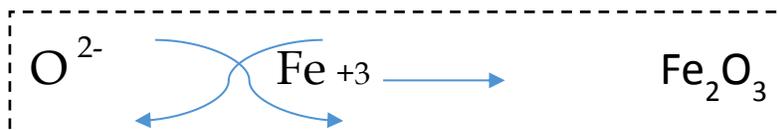
#### Recordemos estas reglas:

**Paso 1.-** Recordemos que el oxígeno trabaja con el número de oxidación -2 y el hierro trabaja con dos números de oxidación +2 y +3.

**Paso 2.-** Identificamos el número de oxidación y al hacer mención hierro (III) de esa manera nos damos cuenta que trabaja con el número de oxidación +3.

**Paso 3.-** Colocamos el metal (Fe) del lado izquierdo con su número de oxidación +3 y el oxígeno del lado derecho con su número de oxidación -2.

**Paso 4.-**intercambiamos los números de oxidación queda de la siguiente manera. En este caso no hubo necesidad de simplificar; es así como escribimos la fórmula.





### 6.1.4 ¿Cómo nombramos al compuesto?

**Ejemplo 2:** Vamos a escribir el nombre de los compuestos FeO y al Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, de acuerdo la Nomenclatura IUQPA stock.

Si te das cuenta ambos son “óxido de hierro”. Sin embargo, acuérdate de que el hierro presenta diferentes números de oxidación en estos 2 compuestos, lo cual debe señalarse en sus nombres.

**Paso 1.-** Empecemos por determinar el número de oxidación del catión hierro en los compuestos Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> y FeO.

**Paso 2.-** Sabemos que el oxígeno tiene número de oxidación -2 en cada uno de los compuestos, por lo que el hierro tiene dos números de oxidación +2, +3; en el compuesto Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> es +3 y en el compuesto FeO es +2 en este caso está escrito así puesto que esta simplificado de Fe<sub>2</sub>O<sub>2</sub> a FeO. En las fórmulas ya está establecido el intercambio de números de oxidación.

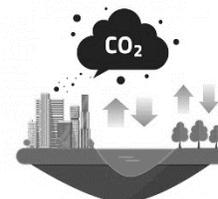
**Paso 3.-** Siguiendo las reglas de nomenclatura, colocamos la palabra **óxido** seguido de la preposición “de” más el **metal seguido del número romano** correspondiente al número de oxidación.

**Paso 4.-** Le asignamos el nombre correspondiente del compuesto.

**Óxido + preposición de + metal + numero romano**

Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> es óxido de hierro (III)

FeO es óxido de hierro (II)



### 6.2 ¿QUIERES NOMBRAR LOS ÓXIDO NO METÁLICOS (ANHÍDRIDOS)?

Foto de <https://www.definicionabc.com/ciencia/dioxido-carbono.ph>

El dióxido de azufre u óxido de azufre (IV) es un contaminante tóxico para la atmósfera en donde se transforma en ácido sulfúrico y es el principal causante de la lluvia ácida. Es liberado de diferentes fuentes de combustión cuyos combustibles como el carbón, el petróleo, el diesel o el gas natural contienen ciertas cantidades de compuestos azufrados. El CO<sub>2</sub>, NO, N<sub>2</sub>O al mezclarse con el agua de lluvia también forman la lluvia ácida (SONORA, 2020).

Los óxidos no metálicos o anhídridos se forman al combinarse el oxígeno con un no metal:

**No Metal + oxígeno = óxido no metálico (anhídrido)**



**¡Recuerda!** que el oxígeno trabaja número de oxidación de 2-, mientras que los no metales lo hacen con su número de oxidación positivos.

#### 6.2.1 De acuerdo con el sistema de la UIQPA stock

Después de escribir la palabra óxido y el nombre del no metal, se señala con número Romano entre paréntesis el número de oxidación que utiliza.

Para el caso de la IUQPA escribimos la palabra óxido seguida de la preposición “de” y del no metal, considerando por último la numeración romana V puesto que trabaja con el número de oxidación 5.

Quedando de la siguiente manera:

**Óxido + preposición de + no metal + número romano**

**Ejemplo 1:**

De acuerdo con el sistema de la UIQPA ¿Cómo nombrarías al compuesto  $P_2O_5$ ?

**Paso 1.-** Empecemos por determinar el número de oxidación del catión **P** en el compuesto  $P_2O_5$ .

**Paso 2.-** Sabemos que el oxígeno tiene número de oxidación -2, nos fijamos que en la fórmula están intercambiados los números de oxidación y nos damos cuenta que el número de oxidación del P es +5. En la fórmula ya está establecido el intercambio de números de oxidación.

**Paso 3.-** Siguiendo las reglas de nomenclatura, colocamos la palabra **Óxido** seguido de la preposición “de” más el **no metal (Fósforo)** seguido del **número romano V** entre **paréntesis**, puesto que trabaja con el número de oxidación +5.

**Paso 4.-** le asignamos el nombre correspondiente del compuesto.

**Óxido + preposición de + no metal + (número romano)**

$P_2O_5$  = Óxido de fósforo (V) (sistema IUQPA)

**Ejemplos 2:**

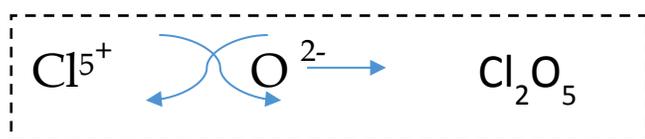
De acuerdo con el sistema de la UIQPA STOCK ¿Cómo escribirías la fórmula del óxido de cloro V?

**Paso 1.** Del nombre del óxido identificamos al no metal presente en este caso es el Cloro. Recordemos que el oxígeno trabaja con el número de oxidación -2.

**Paso 2.-** Identificamos el número de oxidación y al hacer mención Cloro (V) de esa manera nos damos cuenta que trabaja con el número de oxidación +5.

**Paso 3.-** Colocamos el no metal **Cl** del lado izquierdo con su número de oxidación **5** y el oxígeno del lado derecho con su número de oxidación -2.  $Cl_5O_2$

**Paso 4.-** intercambiamos los números de oxidación queda de la siguiente manera. En este caso no hubo necesidad de simplificar; es así como escribimos la fórmula.



Después de haber analizado los ejemplos anteriores. Contesta en tu libreta los siguientes cuadros comparativos y la relación.

**Instrucciones:**

*¡Manos a la obra, también nosotros nos oxidamos!, ¿Cómo se transporta el oxígeno en la sangre?*

Actividades 6.1 y 6.2 la lista de cotejo del ejercicio está en el anexo de evaluación.



1.- En tu cuaderno, completa el siguiente cuadro escribiendo el nombre o fórmula de los siguientes compuestos, en tu libreta de química.

Formula (ÓXIDOS)	Sistema IUQPA Stock
	Oxido de Aluminio III
$\text{Cu}_2\text{O}$	
$\text{CuO}$	
$\text{MnO}$	
$\text{K}_2\text{O}$	
	Óxido de cobalto (III)
	Óxido de cromo (VI)

2.-Relaciona las columnas de acuerdo al compuesto que corresponda a cada fórmula de los óxidos metálicos.

Nombre del compuesto	Fórmula
Óxido de osmio VI	$\text{Cr}_2\text{O}_3$
Óxido de cromo (III)	$\text{Mn}_2\text{O}_3$
Oxido de manganeso III	$\text{OsO}_3$
	$\text{Au}_2\text{O}$

3.- Completa el siguiente cuadro de acuerdo a lo que se te pide en los espacios vacíos.

Fórmula (ANHÍDRIDOS)	Sistema IUQPA
$\text{Cl}_2\text{O}$	
$\text{SO}_3$	
$\text{Cl}_2\text{O}_5$	



En este apartado el ejercicio 1/8; 2/8; 3/8 del punto 6.1 y 6.2 debes recordar cómo se realiza el escrito de la nomenclatura de los Óxidos y Anhídridos. Revisa la lista de cotejo de esta actividad.

6.3- APRENDAMOS A CONOCER SU LENGUAJE DE LOS HIDRÓXIDOS (MOH)

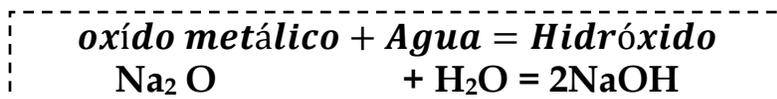


Foto tomada de <https://galeria.dibujos.net/la-casa/el-bano/jabones-de-bano-pintado-por--1458249.html>

**Los hidróxidos.** Son compuestos que se emplean en la fabricación de jabón y productos de limpieza para el hogar, así como de antiácidos. Se caracterizan porque en solución acuosa presentan un pH básico y liberan iones hidróxido (OH). Algunos ejemplos cotidianos de estos compuestos son la leche de magnesia ( $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ), la sosa cáustica (NaOH) y la cal apagada ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ).



- Son compuestos que resultan de la combinación de un **óxido metálico con agua**
- También conocidos como bases o álcalis y se caracterizan por llevar en su composición un elemento metálico unido al grupo hidroxilo (OH<sup>-</sup>)



### 6.3.1. Ejemplo 1

Para escribir la fórmula Hidróxido de potasio debemos seguir estos pasos:

**Paso 1.**-primero escribimos el símbolo del elemento metálico K (catión) carga positiva de lado izquierdo con número de oxidación +1

**Paso 2.**- se escribe el grupo hidroxilo (OH<sup>-</sup>) anión (carga negativa) quedando de lado derecho de la siguiente manera, no se escribe el subíndice cuando la presencia de un elemento sea de 1:

KOH

**Paso 3.**- Se intercambian sus números de oxidación y se escriben como subíndices sin carga. Para identificar el número de oxidación se sigue la misma regla de los óxidos metálicos.

KOH



Y así se escribe la fórmula de dicho compuesto KOH

**6.3.2 Te invito a que nombremos un compuesto con la Nomenclatura IUQPA:** en esta nomenclatura se comienza con la palabra **hidróxido** seguido de la preposición **de** y del elemento metálico, en donde el número de oxidación del mismo se expresará en números romanos y entre paréntesis.

#### Ejemplos 1:

Vamos a darle nombre al compuesto Ca(OH)<sub>2</sub>

Nota que en este caso no es necesario señalar el número de oxidación del calcio porque sólo tiene uno que es +2 (el calcio pertenece al grupo 2 de la tabla periódica) así que puede omitirse es entonces "hidróxido de calcio".

En las situaciones en que los elementos tienen más de un número de oxidación, es imprescindible indicarlo en el nombre, con número entre paréntesis.

#### Ejemplos 2:

Nombremos al Cu (OH) y Cu (OH)<sub>2</sub>

El cobre puede formar 2 cationes, Cu<sup>+</sup> y Cu<sup>2+</sup>, los cuales formarán hidróxidos puesto que trabaja con dos números de oxidación +1,+2. Si te das cuenta ambos son "Hidróxidos". Sin embargo, acuérdate de que el Cu presenta diferentes números de oxidación en estos 2 compuestos, lo cual debe señalarse en sus nombres.



**Paso 1.-** Empecemos por determinar el número de oxidación del catión **Cu** en los compuestos **Cu (OH)** y **Cu (OH)<sub>2</sub>**.

**Paso 2.-** Sabemos que hidróxido tiene número de oxidación -1 en cada uno de los compuestos, por lo que el **cobre** tiene dos números de oxidación +1, +2; en el compuesto **Cu(OH)** es +1 y en el compuesto **Cu(OH)<sub>2</sub>** +2. En las fórmulas ya está establecido el intercambio de números de oxidación.

**Paso 3.-** Siguiendo las reglas de nomenclatura, colocamos la palabra **Hidróxido** seguido de la preposición “**de**” más el **metal (Cu)** seguido del **número romano** correspondiente al número de oxidación.

**Paso 4.-** Le asignamos el nombre correspondiente del compuesto

**Hidróxido + preposición de + metal + (número romano)**

**Cu(OH)**= “hidróxido de cobre (I)”

**Cu(OH)<sub>2</sub>**= “hidróxido de cobre (II)”

Otros ejemplos de hidróxidos que podemos encontrar

Ejemplos	
NaOH	Hidróxido de sodio
Ba(OH) <sub>2</sub>	Hidróxido de bario
Fe(OH) <sub>2</sub>	Hidróxido de fierro (II), hidróxido ferroso
Fe(OH) <sub>3</sub>	Hidróxido de fierro (III), hidróxido férrico

Después de haber analizado los ejemplos anteriores. Contesta en tu libreta el cuadro comparativo.

**Instrucciones:**



*¡Para la higiene, el jabón se forma con estos compuestos!*

Actividad 6.3 la lista de cotejo del ejercicio está en el anexo de evaluación.

4.- En tu cuaderno, completa el siguiente cuadro de acuerdo a lo que se pide en los espacios en blanco.

- Completa el cuadro con el nombre que le corresponde a cada compuesto. Recuerda que debes conocer el número de oxidación de los elementos que lo conforman.

Fórmula	Nomenclatura IUQPA
Cu(OH) <sub>2</sub>	
Ni(OH) <sub>3</sub>	
KOH	
Al(OH) <sub>3</sub>	



En este apartado el ejercicio 4/8 del punto 6.3 debes recordar cómo se realiza el escrito de la nomenclatura de los Hidróxidos. Revisa la lista de cotejo, en la sección de instrumentos de evaluación.



## Actividad 2 Aplicaciones de la química inorgánica en la vida cotidiana.

### Aprendizaje Esperado:

Emplea diferentes compuestos inorgánicos a través del lenguaje y simbología química promoviendo el uso y manejo correcto de los productos químicos mediante la aplicación de normas de seguridad.

Utiliza compuestos de manera responsable, previniendo riesgos en el uso de productos comunes.

**Atributo (s):** 1.1 Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades / 3.2 Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo / 4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas / 8.2 Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.

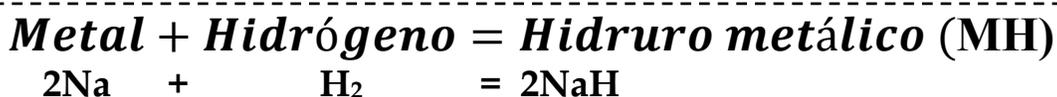
**Conocimiento (s):** Iones / Nomenclatura UIQPA / hidruros / sales binarias / , sales terciarias.

Lectura previa. -Hidruros



### 6.4 APRENDAMOS DE HIDRUROS

**6.4.1 Hidruros metálicos.** Son compuestos binarios formados por un metal "M" y el hidrógeno. Se anota primero el metal y después el hidrógeno. Su fórmula general es MH<sub>x</sub>, donde x = EO.



En el sistema **stock de la IUQPA** se señalan con números romanos entre paréntesis. Y cuando el metal tiene un número de oxidación, el nombre es el mismo en ambos sistemas.

#### 6.4.2. Ejemplo 1

6.4.2 **Escribamos la fórmula del hidruro de mercurio (II) con la nomenclatura (IUQPA)**

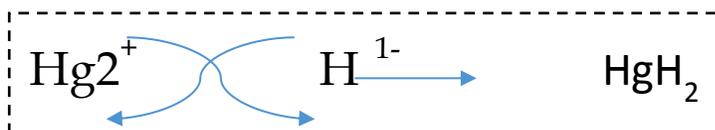
**Paso 1.-** Recordemos que el hidrógeno trabaja con el número de oxidación -1 y el mercurio trabaja con dos números de oxidación +1 y +2.

**Paso 2.-** Identificamos el número de oxidación y al hacer mención mercurio (II) de esa manera nos damos cuenta que trabaja con el número de oxidación +2.

**Paso 3.-** Colocamos el metal (Hg) del lado izquierdo con su número de oxidación +2 y el hidrógeno del lado derecho con su número de oxidación -1. Como se observa a continuación.



**Paso 4.-** intercambiamos los números de oxidación queda de la siguiente manera. En este caso no hubo necesidad de simplificar; es así como escribimos la fórmula.



**Ejemplos 2:**

Vamos a escribir el nombre del compuesto  $\text{HgH}_2$

### 6.4.3, Ejemplo 2 Nombremos el compuesto $\text{HgH}$ , de acuerdo la Nomenclatura IUQPA.

**Paso 1.-** Empecemos por determinar el número de oxidación del catión (H), en el compuesto  $\text{HgH}$

**Paso 2.-** Sabemos que el HIDRÓGENO tiene número de oxidación -1 en cada uno de los compuestos, por lo que el mercurio tiene dos números de oxidación +1, +2; en el compuesto  $\text{HgH}$  es +1, nos damos cuenta que en la fórmula como sus cargas son 1 no se colocan los números. En las fórmulas ya está establecido el intercambio de números de oxidación.

**Paso 3.-** Siguiendo las reglas de nomenclatura, colocamos la palabra **hidruro** seguido de la preposición "de" más el **metal seguido del número romano** correspondiente al número de oxidación.

**Paso 4.-** Le asignamos el nombre correspondiente del compuesto

Se nombran: hidruro de (nombre del metal)

**Hidruro+ preposición de + metal + número romano**

$\text{HgH}$  es hidruro de mercurio (I) o hidruro de mercurio (en este caso como el número de oxidación del metal es 1 no es necesario ponerle el 1 al número romano).

Si nos fijamos cuenta prácticamente las reglas de nomenclatura son las mismas que para los Óxidos.

Ejemplos representados en la tabla:

Fórmula	Sistema UIQPA
$\text{HgH}_2$	Hidruro de mercurio (II)
$\text{HgH}$	Hidruro de mercurio (I)
$\text{LiH}$	Hidruro de Litio

**Instrucciones:**

*¿Sabes que sustancias tienen las baterías recargables de los teléfonos celulares!*

Actividad 6.4 la lista de cotejo de evaluación está en el anexo de evaluación.

5.- Completa los siguientes cuadros de acuerdo a lo que se pide en los espacios en blanco, escribiendo el nombre de los hidruros metálicos.

Fórmula	Nomenclatura IUQPA
$\text{KH}$	
$\text{CoH}_3$	
$\text{FeH}_3$	



En este apartado el ejercicio 5/8 del punto 6.3 debes recordar cómo se realiza el escrito de la nomenclatura de los Hidróxidos. Revisa la lista en el apartado de instrumentos de evaluación de este bloque y actividad.



## 6.5 ÁCIDOS

Se define como una sustancia que produce iones hidrógeno ( $H^{+1}$ ) cuando se encuentra disuelto en agua, es decir, en solución acuosa.

Las características de los ácidos son:

- Sabor agrio o ácido
- En solución acuosa son capaces de disolver algunos metales
- Reaccionan con los hidróxidos para producir sal y agua
- Reaccionan con carbonatos para producir dióxido de carbono
- Existen ácidos orgánicos e inorgánicos (estos últimos se verán en este bloque)

Los ácidos inorgánicos se clasifican en: Hidrácidos o Ácidos binarios y Oxiácidos o Ácidos ternarios.

### ¿QUE SON LOS HIDRÁCIDOS O ÁCIDOS BINARIOS?

Es la unión del no metal con el hidrógeno

-Conozcamos como son los compuestos no metálicos del grupo VIA a VIIA o Hidrácidos Grupo

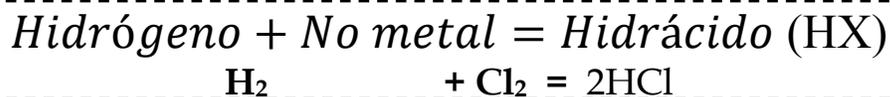
- VIA: S-2, Se-2, Te-2
- Grupo VIIA: F-1, Cl-1, Br-1, I-1

**6.5.1Hidrácidos.** Resultan de la unión de un no metal del grupo VI-A y VII-A con el hidrógeno. El no metal utiliza siempre EO menor. Su fórmula general es HX o  $H_2X$

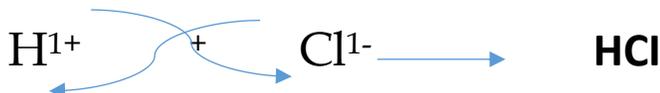
En este grupo el hidrógeno también actúa con número de oxidación (**1+**) y los no metales con número de oxidación negativo.

Estos hidruros del tercer grupo tienen además una peculiaridad y es que disueltos en agua tienen propiedades ácidas y por ello se les llama ácidos hidrácidos. En solución acuosa su PH es ácido, liberan iones de  $H^+$ .

El hidrógeno se pone en la **izquierda** y el no metal en la **derecha** que al ser más electronegativo cumple la regla general en cuanto al orden de colocación.



El hidrógeno trabaja con su número de oxidación positivo y los no metales, con el negativo (los de grupo VIIA trabajan con 1- y los del grupo VIA con -2).





-Ahora nombremos estos compuestos en el sistema IUQPA.

Se nombran escribiendo el nombre del no metal con la terminación URO, seguido de la preposición de y el nombre de hidrógeno.

(Prefijo del no metal) y la terminación URO de hidrógeno.

Veamos los siguientes Ejemplos:

HCl Cloruro de hidrógeno

H<sub>2</sub>S Sulfuro de hidrógeno

**Desarrollo:** Después de haber analizado los ejemplos anteriores de los hidruros. Contesta en tu libreta el cuadro comparativo.

### 6.5.2 ¿QUE SON OXIÁCIDOS?

Son compuestos conformados por hidrógeno como catión (H+1) y un anión compuesto, que en este caso es un elemento no metálico combinado con oxígeno (NMO-x).

-Son compuestos formados por hidrógeno como catión (H+1), un no metal y oxígeno. Por tener oxígeno en su composición también se les llama ácidos oxigenados.

-En estos compuestos el hidrógeno utiliza el número de oxidación +1 y el oxígeno con -2, se obtiene por la reacción entre un no metálico (anhídrido) y el agua:

- Se obtienen añadiendo agua al anhídrido correspondiente: anhídrido + Agua = Oxiácido

$$\text{Hidrógeno} + \text{no metal} + \text{oxígeno} = \text{OXIÁCIDO (HNMO)}$$

Principales Iones			
(ClO) <sub>1</sub> - hipoclorito	(BrO) <sub>1</sub> - hipobromito	(CrO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> - cromato	(PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> - fosfato
(ClO <sub>2</sub> ) <sub>1</sub> - clorito	(BrO <sub>2</sub> ) <sub>1</sub> - bromito	(Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> ) <sub>2</sub> - dicromato	(PO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> - fosfito
(ClO <sub>3</sub> ) <sub>1</sub> - clorato	(BrO <sub>3</sub> ) <sub>1</sub> - bromato	(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> - sulfato	(NH <sub>4</sub> ) <sub>1</sub> + amonio
(ClO <sub>4</sub> ) <sub>1</sub> - perclorato	(BrO <sub>4</sub> ) <sub>1</sub> - perbromato	(SO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> - sulfito	(CN) <sub>1</sub> - cianuro
(IO) <sub>1</sub> - hipoyodito	(TeO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> - hipotelurito	(NO <sub>3</sub> ) <sub>1</sub> - nitrato	(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> - carbonato
(IO <sub>2</sub> ) <sub>1</sub> - yodito	(TeO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> - telurito	(NO <sub>2</sub> ) <sub>1</sub> - nitrito	(HCO <sub>3</sub> ) <sub>1</sub> - bicarbonato
(IO <sub>3</sub> ) <sub>1</sub> - yodato	(TeO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> - telurato	(AsO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> - arsenito	(BO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> - borato
(IO <sub>4</sub> ) <sub>1</sub> - peryodato	(OH) <sub>1</sub> - hidróxido	(AsO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> - arsenato	(MnO <sub>4</sub> ) <sub>1</sub> - permanganato

De acuerdo a la Nomenclatura (nombre, criterios de UIQPA-Unión Internacional de Química Pura y Aplicada) se nombra de la siguiente manera:

Nombre el ion agregando de hidrógeno.  
Ion + de+ hidrógeno

#### Ejemplos:

HClO = Hipoclorito de hidrógeno  
HClO<sub>4</sub> = Perclorato de hidrógeno

HNO<sub>2</sub> = Nitrito de hidrógeno  
HNO<sub>3</sub> = Nitrato de hidrógeno





Después de haber analizado los ejemplos anteriores. Contesta en tu libreta la relación de columnas y el cuadro comparativo. Verifica el instrumento de evaluación “lista de cotejo”.



**Instrucciones:**

*¡Manos a la obra! ¿cómo quitarías el sarro de metales o tuberías de agua?*

Actividades 6.5 la lista de cotejo de evaluación está en el anexo de evaluación.

6.- Escribe el nombre de los compuestos de acuerdo a la fórmula correspondiente de los Oxiácidos.

FÓRMULA (oxiacidos)	NOMENCLATURA IUQPA
$H_3PO_4$	
$H_2CO_3$	
$HClO_3$	
$HClO_2$	

7.- Completa el siguiente nombre de acuerdo a la fórmula escribiendo el nombre UIQPA. COMPUESTOS NO METÁLICOS (HIDRÁCIDOS).

FÓRMULA	NOMBRE IUQPA
HF	
HBr	
$H_2S$	



En este apartado el ejercicio 6/8; 7/8 del punto 6.3 debes recordar cómo se realiza el escrito de la nomenclatura de los Hidróxidos. La lista de cotejo en el apartado de este bloque y actividad.

### 6.6 ¿QUIERES CONOCER A LAS SALES?

**¡A conocerlos!**

Pues ellos son el resultado de la sustitución total o parcial de los hidrógenos de un ácido por un ión electropositivo (catión), que por lo general es metálico.

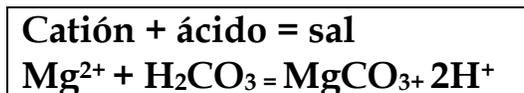


Foto tomada de [https://www.redi.codeic.unam.mx/C\\_ficha/leccion/242](https://www.redi.codeic.unam.mx/C_ficha/leccion/242)

Las sales se clasifican en binarias, oxisales y sales ácidas.

**-Sales binarias.** Para conocerlos generalmente provienen de los hidrácidos. El cloruro de sodio (NaCl), que en la vida cotidiana se conoce como sal de mesa, es una sal binaria debido a que es un compuesto formado por un metal (Na) y un no metal (Cl) y, además, se forma de sólo 2 elementos.



El catión metálico ( $\text{Na}^+$ ) tiene un número de oxidación positivo, mientras que el anión no metálico (en este caso  $\text{Cl}^-$ ) tiene un número de oxidación negativo. Estas sales son compuestos neutros, por lo que su carga global es igual a 0.

Están formados por dos elementos. Generalmente provienen de los hidrácidos. Son compuestos binarios formados por un metal y un no metal. Se anota el metal seguido por el no metal ( $\text{MX}_n$ ).



En el sistema stock IUQPA, esos valores se indican en número romano. Si el metal solo funciona con un número de oxidación, el nombre es el mismo en ambos sistemas.

**Paso 1:** Se indica en primer lugar el nombre genérico, que se forma de la raíz del nombre del elemento no metálico seguido de la terminación 'uro' y seguido con la preposición 'de' y el nombre del metal que la conforma.

Se nombra:

Raíz no metálica + terminación uro + de + metal

Veamos los siguientes ejemplos:

Fórmula	Nombre stock
KI	Cloruro de potasio
$\text{FeCl}_3$	Cloruro de fierro (III)
$\text{FeCl}_2$	Cloruro de fierro (II)

¿Cómo nombrar las oxisales?

La IUQPAC recomienda utilizar la nomenclatura de Stock.

Se obtienen al sustituir a los oxiácidos con compuestos de sales por un metal o ión electropositivo.

Son combinaciones ternarias de un elemento metálico con otro elemento no metálico (o un metal de transición con su número de oxidación más alto) y oxígeno.

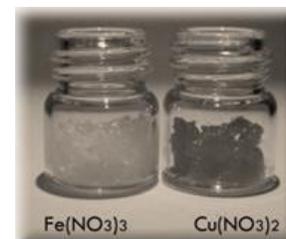


Foto tomada de [https://www.redi.codeic.unam.mx/C\\_ficha/leccion/242](https://www.redi.codeic.unam.mx/C_ficha/leccion/242)

Nomenclatura:

- La parte electronegativa del compuesto viene dada por el oxianión, que se escribirá a la derecha.

Se permite el uso de nombres tradicionales para oxisales, basados en un sistema de prefijos y sufijos asigna dos según el número de oxidación con que actúa el elemento central del compuesto. El elemento metálico se indicará con su nombre seguido de su número de oxidación en números romanos y entre paréntesis, si tiene varios.

Para nombrar a este tipo de compuestos es necesario considerar que se utilizarán las raíces de los nombres de los no metales más comunes, también es necesario considerar que se utilizará prefijos y sufijos con base al número de oxidación del elemento central como se muestra en la Tabla 1.





Tabla 1 Prefijos y sufijos con base al número de oxidación del elemento central

Número de Oxidación del elemento central	Prefijo	sufijo
Fija		-ato
+1 ó +2	Hipo-	-ito
+3 ó +4		-ito
+5 ó +6		-ato
+7	Per-	-ato

Por lo tanto, en caso de metales monovalentes: Raíz de no metal-ato + de metal

En el caso de metales polivalentes: Prefijo-raíz del no metal-sufijo + de metal

Te invito a observar los siguientes ejemplos:

Oxisales	
Fórmula	Nombre
$\text{Na}_3\text{PO}_4$	Fosfato de sodio
$\text{KClO}_3$	Clorato de potasio
$\text{Hg}_2\text{SiO}_3$	Silicato de mercurio(I)
$\text{CuBrO}$	Hipobromito de cobre(I)
$\text{FeCO}_3$	Carbonato de hierro(II)
$\text{Cu}_2\text{SO}_4$	Sulfato de cobre (I)
$\text{CuSO}_3$	Sulfito de cobre (II)
$\text{NaClO}$	Hipoclorito de sodio
$\text{AgNO}_3$	Nitrato de plata



**Desarrollo:** Después de haber analizado los ejemplos anteriores. Contesta en tu libreta la relación de columnas y el cuadro comparativo.

**Instrucciones:**

¡Manos a la obra ¡, ¡sales para la agricultura como fertilizantes, para combatir enfermedades o fábricas de textiles!

Actividades 6.6 la lista de cotejo de evaluación está en el anexo de evaluación.

8.- Relaciona el nombre de los compuestos de acuerdo a la fórmula correspondiente de las sales.

FÓRMULA	NOMENCLATURA
a) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	( ) Carbonato de sodio
b) $\text{Na}_2\text{CO}_3$	( ) Nitrato de cobre (II)
c) $\text{MgF}_2$	( ) Carbonato ácido de sodio
d) $\text{NaHCO}_3$	( ) Fluoruro de magnesio



En este apartado el ejercicio 8/8 del punto 6.3 debes recordar cómo se realiza el escrito de la nomenclatura de los Hidróxidos. Revisa la lista de cotejo en el apartado de instrumentos de evaluación del bloque y actividad.



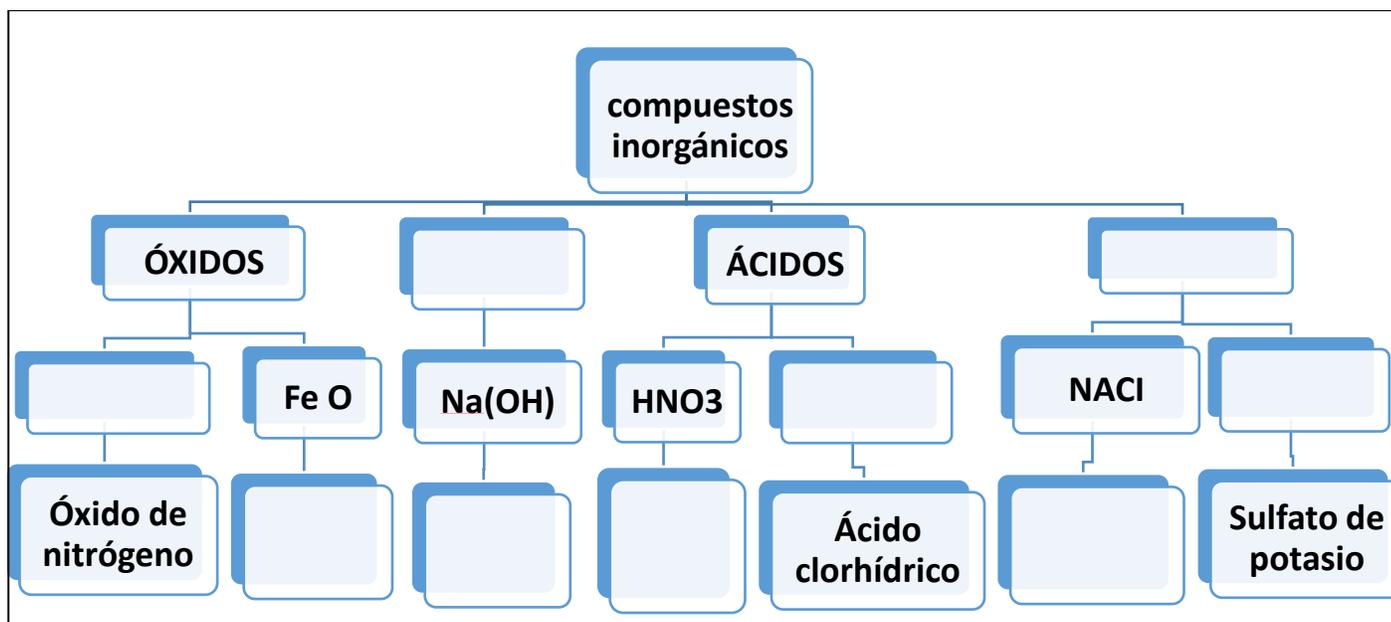
### Evaluación del Bloque VI

Estamos por finalizar el bloque VI, por lo que debes estar preparado para aplicar los conocimientos que adquiriste, realizando la actividad integradora.

La lista de cotejo de la actividad integradora está en el anexo de evaluación.

Demostrando lo aprendido a cerca de los compuestos inorgánicos completa el siguiente diagrama.

- En el lugar donde dice texto, debes poner el grupo de compuestos que se representa allí.
- En las siguientes dos filas, debes basarte en la fórmula de la fila dos, para escribir el nombre (nomenclatura IUQPA) del compuesto en la tercera fila.
- En la fila dos donde está la fórmula de los compuestos, debes basarte en la fila tres donde están los nombres para escribir la fórmula correspondiente al compuesto mencionado.



### Evaluación

**Instrucciones:** Estamos por terminar el bloque VI, se te invita a que consultes la rúbrica de la actividad correspondiente a la evaluación en el cuadro organizativo.

En esta actividad debes de recordar cómo se nombran los compuestos químicos inorgánicos, como se clasifican; así de como debes escribir la fórmula de los compuestos que vimos durante este bloque.

En esta sección se colocarán todos los instrumentos que servirán para realizar la evaluación de las actividades. Cada instrumento será nombrado utilizando la siguiente nomenclatura:

Instrumento n / Ejemplo: Instrumento 1, Instrumento 2...

## BLOQUE VII. REACCIONES QUÍMICAS

### Actividad 1. Reacción química y Ecuación química

**Aprendizaje Esperado:** Representa cambios químicos de la materia al identificar y completar reacciones químicas que ocurren en su entorno.

Explica la importancia de las reacciones de óxido-reducción en el entorno y en su organismo.

**Atributo (s):** CG5.2 5.2 Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.

CG8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.

**Conocimientos:** Reacción química/Ecuación química.



**Lectura: Reacciones y ecuaciones químicas.**

Lee con mucha atención el siguiente texto:

Comenzaremos definiendo lo que es una **Reacción química**: es proceso mediante el cual una o más sustancias se transforman en una o más sustancias nuevas.

Por otra parte la **Ecuación química** es la representación de la reacción química mediante símbolos químicos (fórmulas), con el fin de que exista mejor comunicación entre los químicos de cualquier parte del mundo.

**Ejemplo:** La reacción química del sodio metálico (de color plateado, brillo metálico, conduce el calor y la electricidad, es sólido a temperatura ambiente y se oxida fácilmente) reacciona con el gas cloro (de color verde amarillento, gas a temperatura ambiente, no conduce la electricidad ni el calor y muy tóxico) producen cloruro de sodio (sustancia cristalina e inocua, es sólido a temperatura ambiente, tiene alto punto de fusión, en estado sólido no conduce la electricidad) (Figura 1). Se representa con la ecuación química que se presenta a continuación:  $\text{Na}_{(s)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow \text{NaCl}_{(s)}$



**Figura 1. Reacción química experimental.** Fuente:  
<http://corinto.pucp.edu.pe/quimicageneral/contenido/tema>

Como se puede ver en el ejemplo anterior son tres sustancias muy distintas entre sí en propiedades. Esto es debido al tipo de enlaces elementos y enlaces que poseen. Al ocurrir la reacción las fuerzas que mantiene unido a los átomos de cada sustancia se rompen en los reactivos y se forman nuevos enlaces en los productos de tal reacción. Este proceso involucra únicamente a los electrones de valencia.



## Radiografía de una ecuación química



- Todas las sustancias escritas antes de la flecha son los **reactivos**
- Todas las sustancias escritas después de la flecha son todos los **productos**
- Na, Cl<sub>2</sub>, NaCl - Son los símbolos o fórmulas químicas de las sustancias.
- s, g - Son los símbolos de los estados de agregación de las sustancias. Que pueden ser sólido, líquido o gaseoso.
- El símbolo matemático + - Representa en el lado de los reactivos “**reacciona con**” pero en el lado de los productos significa “**y**”
- La flecha → - Significa “**Produce**” y también que la reacción es irreversible (hacia un solo lado)
- Los números antes de la fórmula de reactivo y/o productos son los **coeficientes** y dice cuántas veces se encuentra ese compuesto, nos ayudan a balancear la ecuación.

Existen otros símbolos que ayudan a comprender la escritura de las ecuaciones químicas:

↔ = Representa reacción reversible, es decir, los reactivos se transforman en productos y estos a su vez se vuelven a convertir en reactivos.

Δ = Representa que hay calor presente en esa reacción o se desprende

E = Energía

ac o aq = Solución acuosa

↓ = Sustancia que se precipita

↑ = Gas que se desprende

## Reacciones en nuestro entorno

**Fotosíntesis:** reacción que se produce en las plantas verdes y algunas algas, la cual requiere de la presencia de la luz solar, en ella se transforma en glucosa el dióxido de carbono CO<sub>2</sub> que la planta toma del ambiente y el agua que obtiene del suelo. Su reacción química está representada por la siguiente ecuación:



**Respiración celular:** Esta reacción ocurre en el interior de las células de todos los organismos vivos, puede ser aerobia o anaerobia, y es el procesamiento de los nutrientes que se obtienen a través de los alimentos mediante una reacción exoenergética, la cual hace transferencia de energía al medio exterior. Su ecuación es la siguiente:



Puedes observar que es lo contrario a la anterior

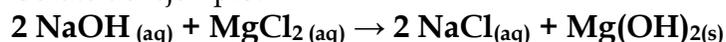


Existe una gran lista de reacciones que puedes encontrar como la combustión, fermentación, caramelización, reacción de Maillard (oscurecimiento del aguacate y la manzana), desnaturalización de proteínas, la prueba del alcoholímetro, la formación de lluvia ácida en la atmósfera, corrosión entre otras. Algunas de estas reacciones son consideradas de óxido reducción ya que un elemento se oxida y otro se reduce como consecuencia del intercambio de electrones.



**Instrucciones:** De forma individual resuelve los siguientes **ejercicios en tu libreta de química**, identificando los componentes de las siguientes ecuaciones químicas. Este ejercicio es de práctica, no tiene valor de evidencia. Compara tus resultados con algún compañero.

Guíate del ejemplo.



**Componentes:**

Reactivos - NaOH y MgCl<sub>2</sub>

Productos - NaCl y Mg(OH)<sub>2</sub>

Los dos reactivos y el primer producto se encuentran en solución acuosa.

El último producto es sólido.

El reactivo NaOH tiene coeficiente 2 al igual que el producto NaCl

Los otros componentes de la ecuación tienen coeficiente 1.

Es una reacción irreversible como muestra la flecha en un solo sentido



Instrucciones Realiza estos tres ejercicios que debes de responder

Ecuación	Componentes
$3 \text{HCl}_{(aq)} + \text{Al(OH)}_{3(s)} \rightarrow \text{AlCl}_{3(aq)} + 3 \text{H}_2\text{O}_{(l)}$	
$2 \text{Fe}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{FeO}_{(s)}$	
$\text{N}_{2(g)} + 3 \text{H}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{NH}_{3(g)} + \Delta$	



## Actividad 2. Tipos de reacciones

**Aprendizaje Esperado:** Experimenta para identificar diferentes tipos de reacciones relacionados con su cotidianidad.

**Atributos:** CG5.2 Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones. CG8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos. CG11.3 Contribuye al alcance de un equilibrio entre los intereses de corto y largo plazo con relación al ambiente.

**Conocimiento:** Tipos de reacciones (Síntesis, Descomposición, Sustitución simple y Sustitución doble)



### Lectura: Entre reacciones te veas

Lee con mucha atención el siguiente texto:

Existen muchas maneras de clasificar a las reacciones químicas, por su criterio energético en: endotérmicas y exotérmicas; por el intercambio de partículas: precipitación, ácido-base y Redox; por su cinética: rápidas y lentas. Pero por su transformación pueden las observadas en la figura 3.

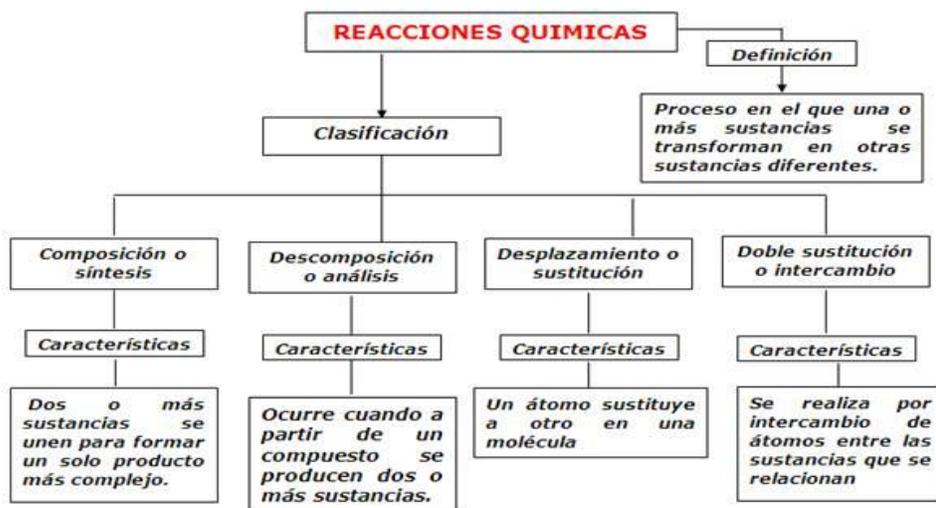


Figura 3. Clasificación de las reacciones por su transformación.

Fuente: <https://www.monografias.com/trabajos104/practica-laboratorio-clases-reacciones-quimicas/image001.jpg>

### Reacción de síntesis

Este tipo de reacciones se realiza cuando dos o más sustancias puras (elementos y/o compuestos) reaccionan para producir una nueva sustancia pura (siempre un compuesto). Su ecuación general es:



Donde las letras “A” y “B” son elementos y/o compuestos, y “AB” es un compuesto. Si usamos una analogía ocurriría lo de la Figura 4. dos niños juegan por separados y son felices, pero cuando están juntos se divierten como una pareja.

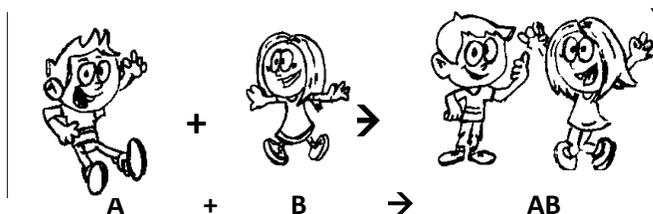


Figura 4. Analogía de la reacción de síntesis

### Reacción de descomposición

En este tipo de reacción, un compuesto se descompone en sustancias puras más sencillas, que pueden ser elementos y/o compuestos. Para que ocurra requiere de un factor externo que lo propicie, como electricidad o calor. Su ecuación general es:



Donde “CD” es un compuesto, y “C” y “D” son elementos y/o compuestos. Generalmente son compuestos que contienen oxígeno, y que al calentarse se descomponen. La Figura 5 ejemplifica lo que ocurre de manera informal.

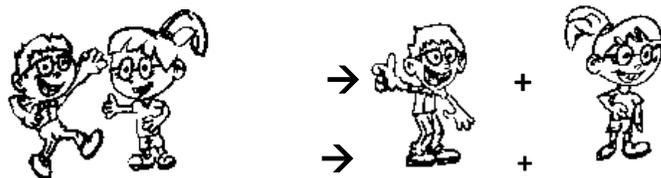


Figura 5. Analogía de la reacción de descomposición  
Fuente: Docente Puerto Morelos 19/04/21. Dibujos de Sergio

### Reacción de sustitución simple

Reacción que ocurre cuando un elemento desplaza a otro en un compuesto, produciendo un nuevo compuesto y el elemento desplazado. Su ecuación general es:

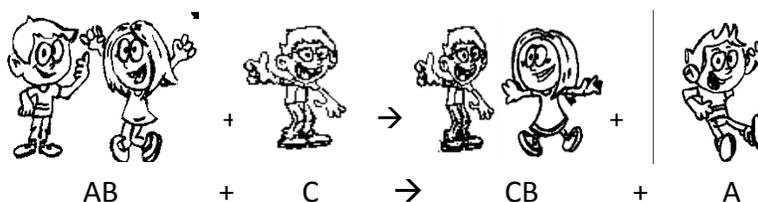


Figura 6. Analogía de la reacción de sustitución simple.  
Fuente: Docente Puerto Morelos 19/04/21. Dibujos de Sergio Estrada.

En la ecuación 1. La letra “C” es un elemento que desplaza al elemento “B” en el compuesto “AB”, para producir el elemento “B” y el compuesto “AC”. Mientras que en la ecuación 2 “D” es un elemento que desplaza al elemento “A” en el compuesto “AB”, para producir el elemento “A” y el compuestos “DB”. Esto dependerá de la carga del elemento que esté como reactivo. Ver Figura 6 para una analogía.

### Reacción de sustitución doble

En este tipo de reacciones participan dos compuestos en la reacción, en donde el catión de un compuesto se intercambia con el catión del otro compuesto



Donde “A” y “C” son cationes mientras que “B” y “D” son aniones (Recuerda que la parte del lado derecho de la fórmula siempre es negativa) hay un intercambio entre ambos reactivos. En la Figura 7 podrás ver una analogía.

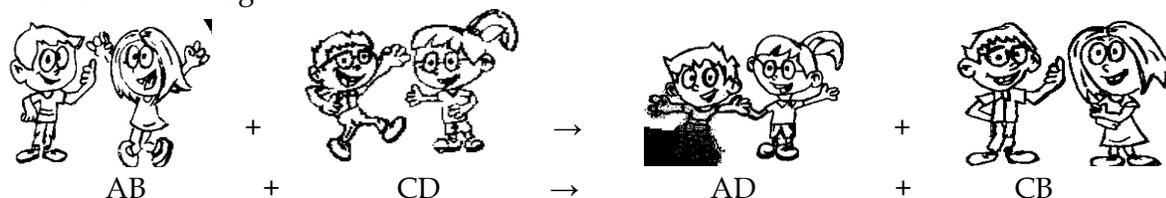
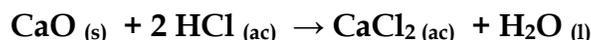


Figura 7. Analogía de la reacción de sustitución doble.  
Fuente: Docente Puerto Morelos 25/04/21. Dibujos de Sergio Estrada.

Ejemplo: La reacción del óxido de calcio con el ácido clorhídrico produce cloruro de calcio y agua, representada por la ecuación siguiente.



Para considerar que la reacción es de este tipo debe de ocurrir alguna de las siguientes condiciones:

- Si se obtiene un compuesto covalente estable, agua o los gases comunes.
- Si se obtiene como producto un gas ( $\uparrow$ ).
- Si hay desprendimiento de calor ( $\Delta$ ).
- Neutralización de un ácido y una base:** ácido + base  $\rightarrow$  sal + agua + desprendimiento de calor
- Formación de un precipitado insoluble.** Para indicar que se formó un precipitado, se coloca una (s) como subíndice y también una ( $\downarrow$ ).
- Óxido metálico + ácido  $\rightarrow$  sal + agua + desprendimiento de calor



**Instrucciones:** Resuelve los siguientes ejercicios en tu libreta de química, identificando el tipo de reacción química que corresponda a cada ecuación. Deberás justificar la respuesta dada. Este ejercicio es evidencia por lo que tiene un porcentaje de la calificación final. Debes de identificar bien tu

trabajo con una portada  
Guíate del ejemplo.

Ecuación	Tipo de reacción	Justificación
$N_{2(g)} + 3 H_{2(g)} \rightarrow 2 NH_{3(g)} + \Delta$	Síntesis	Son dos reactivos que son compuestos simples y forman un solo producto el cual es un compuesto más complejo

Estos son los tres ejercicios que debes de responder

Ecuación	Tipo de reacción	Justificación
$HCl_{(aq)} + Al(OH)_{3(s)} \rightarrow AlCl_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$		
$Fe_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow FeO_{(s)}$		
$Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaO + CO_2 + H_2O$		
$Cu_{(s)} + AgNO_{3(aq)} \rightarrow 2 Ag_{(s)} + Cu(NO_3)_2$		
$K_2S + MgSO_4 \rightarrow K_2SO_4 + MgS$		

### Actividad 3. Balanceo de una ecuación.

**Aprendizaje Esperado:** Aplica la Ley de la Conservación de la Materia, a través del balanceo de reacciones que ocurren en su organismo y en situaciones de su contexto.

**Atributos:** CG5.2 Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones. CG8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos. CG11.3 Contribuye al alcance de un equilibrio entre los intereses de corto y largo plazo con relación al ambiente.

**Conocimiento:** Balanceo de ecuaciones químicas (Método de tanteo)



#### Lectura: La importancia del equilibrio

Lee con mucha atención el siguiente texto:

juego.

Balancear algo que exista lo mismo de ambos lados de una balanza, como cuando juegan en el sube y baja o balancín. Figura 1, en donde se puede observar que, al tener igual peso, los niños logran dejar en equilibrio el



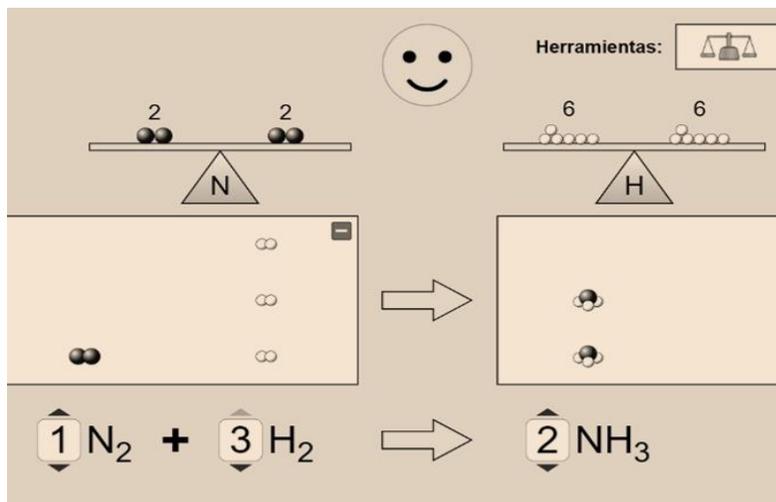
**Figura 1.** Balancín en equilibrio, ambos niños pesan lo mismo.

**Fuente:**

<https://previews.123rf.com/images/eladora/eladora1603/eladora160300048/55482287-ni%C3%B1os-jugando-sube-y-baja-la-silueta-de-vectores.jpg>



En el balanceo de ecuaciones químicas el objetivo es tener la misma cantidad de átomos de los elementos que participan en una reacción, en los reactivos y en los productos, ver figura 2, con el fin de cumplir la “Ley de la conservación de la materia” la cual dice que **la materia no se crea ni se destruye, sólo se transforma**. En el ejemplo de la figura se muestra el balanceo de una reacción de la producción de amoníaco.



**Figura 2. Balanceo de una ecuación.**

Fuente: [https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-chemical-equations/latest/balancing-chemical-equations\\_es.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-chemical-equations/latest/balancing-chemical-equations_es.html)

La figura 2 nos muestra que existen dos nitrógenos en reactivos y dos en productos, mientras que del hidrógeno hay seis átomos en reactivos y la misma cantidad en productos.

Para balancear las ecuaciones se utilizan los **Coefficientes** (Números enteros positivos que se escriben antes de cada fórmula química de los reactivos o productos), en la figura 2, se muestran en los cuadros blancos en la parte de debajo de la figura y son los siguientes. 1, 3 para los reactivos y el 2 para el producto.

Existen diversos métodos para balancear las ecuaciones: Tanteo, Redox y Algebraico. Cada uno tiene aplicaciones y complejidades diferentes, pero en esta oportunidad sólo trabajaremos con el primero.

### Método de balanceo por tanteo

El balanceo por tanteo consiste en ir probando diversos coeficientes hasta lograr que la ecuación cumpla la ley de la conservación de la materia. Sin embargo, si existen algunas reglas para facilitar el trabajo, ver el siguiente diagrama en la figura 3.



Figura 3. Balaneo por tanteo.  
Fuente: Docente Puerto Morelos 25/04/21.

En la figura 4 podemos observar un ejemplo basado en el diagrama de la figura 3, en donde nos proporcionan una ecuación que no está balanceada y siguiendo los pasos se logra que quede balanceada

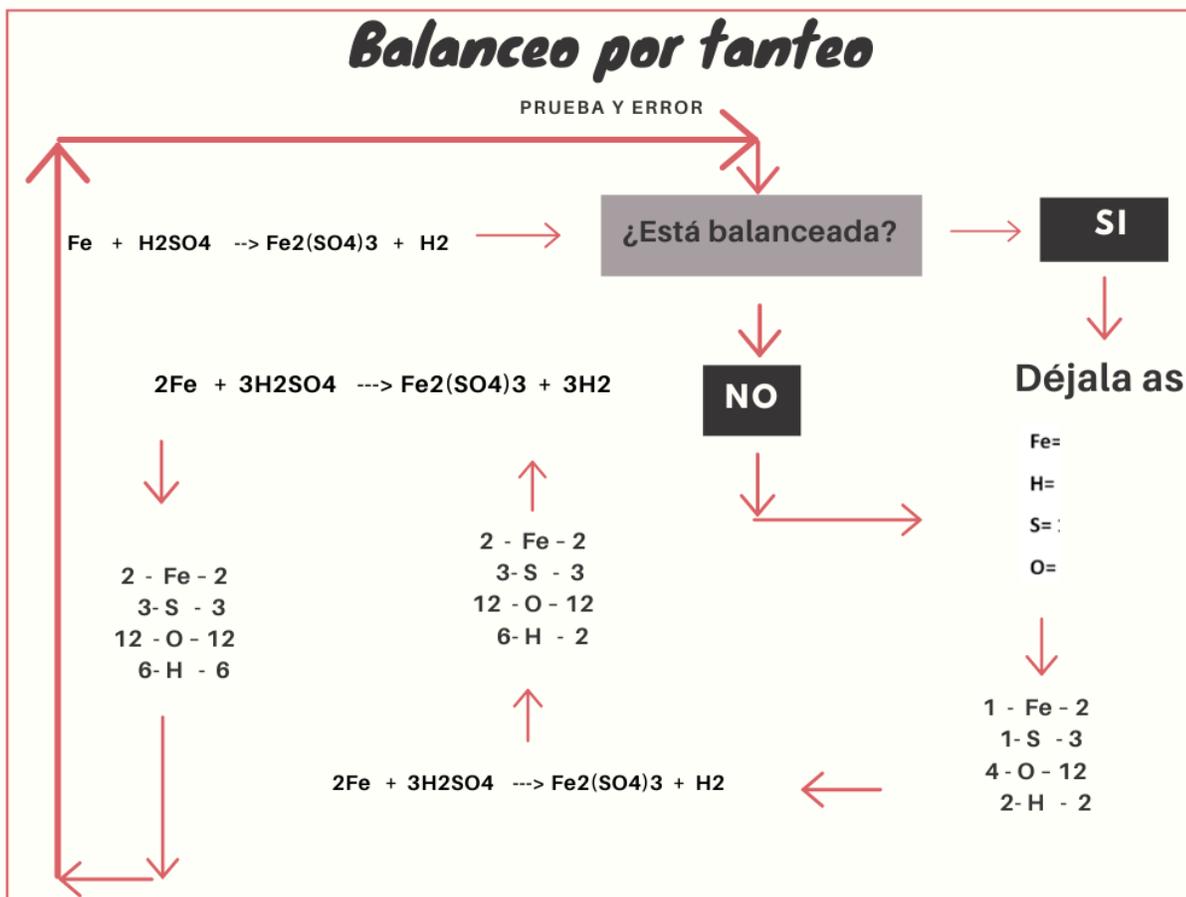


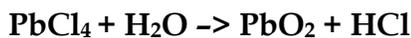
Figura 4. Ejemplo de balanceo por tanteo

Fuente: Docente Puerto Morelos 25/04/21.

Resolución de un ejemplo en el cuaderno

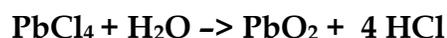
Balanea la siguiente ecuación por el método del tanteo

Se comprueba que no está balanceada porque no hay la misma cantidad de átomos de los elementos en ambos lados de la ecuación



1 - Pb - 1  
4 - Cl - 1  
2 - H - 1  
1 - O - 2

Se procede a balancear el único metal presente, el plomo, pero vemos que ya está balanceado así que pasamos a balancear al no metal, el cloro. Como hay cuatro cloros en reactivos es necesario poner un cuatro en la fórmula que tiene cloro en los productos. Con el número cuatro se balancea el cloro pero cambia también la cantidad de hidrógenos



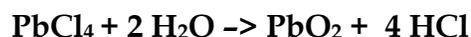
1 - Pb - 1

4 - Cl - 4

2 - H - 4

1 - O - 2

Para continuar se procede a balancear al oxígeno, escribiendo un dos en el lado de los reactivos, ese coeficiente cambia tanto al oxígeno como al hidrógeno



1 - Pb - 1

4 - Cl - 4

4 - H - 4

2 - O - 2

¡Ya está balanceada! los coeficientes son 1, 2 en reactivos y 1, 4 en productos

### Método de balanceo por óxido-reducción (REDOX)

Antes de balancear por el método REDOX, debemos dejar en claro que es oxidación y reducción. La OXIDACIÓN consiste en la pérdida de electrones y aumenta su número de oxidación, mientras que la REDUCCIÓN consiste en la ganancia de electrones y por consecuencia disminuye su número de oxidación de una entidad química que en la figura 5 está representada por la letra A.

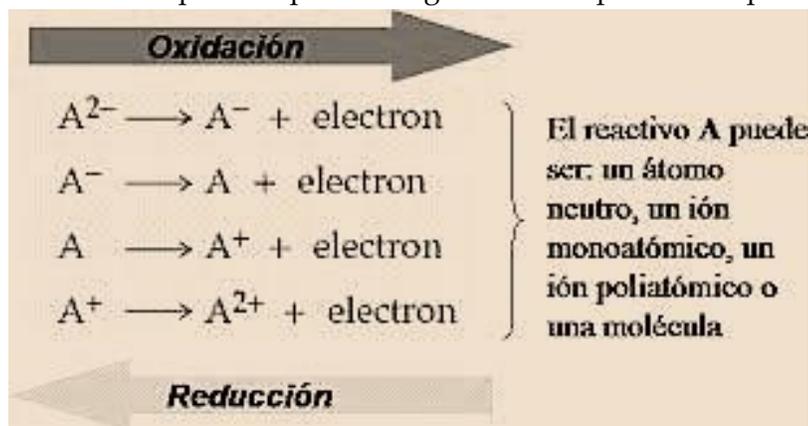


Figura 5. Oxidación y reducción

Fuente: [https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRd\\_9B16to1fEbhovde8-B8F-voAwvhu8iupA&usqp=CAU](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRd_9B16to1fEbhovde8-B8F-voAwvhu8iupA&usqp=CAU)

### El número de oxidación

Es la carga real o virtual que tienen las especies químicas (átomos, moléculas, iones) que forman las sustancias puras. Esta carga se determina con base en la electronegatividad de las especies según las reglas siguientes.

1. Número de oxidación de un elemento químico es de cero ya sea que este se encuentre en forma atómica o de molécula polinuclear.  
Ejemplos:  $\text{Na}^0$ ,  $\text{Cu}^0$ ,  $\text{Fe}^0$ ,  $\text{H}_2^0$ ,  $\text{Cl}_2^0$ ,  $\text{N}_2^0$ ,  $\text{O}_2^0$ ,  $\text{P}_4^0$ ,  $\text{S}_8^0$
2. Número de oxidación de un ion monoatómico



El número de oxidación de un ion monoatómico (catión o anión) es la carga eléctrica real, positiva o negativa, que resulta de la pérdida o ganancia de electrones, respectivamente.

Ejemplos: Cationes:  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Hg}^{2+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$  Aniones:  $\text{F}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{N}^{3-}$ ,  $\text{O}^{2-}$ ,  $\text{As}^{3-}$ .

### 3. Número de oxidación del hidrógeno

El número de oxidación del hidrógeno casi siempre es de  $1^+$ , salvo en el caso de los hidruros metálicos donde es de  $1^-$ .

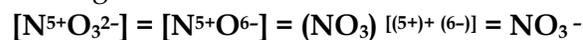
### 4. Número de oxidación del oxígeno

El número de oxidación del oxígeno casi siempre es de  $2^-$ , ( $\text{O}^{2-}$ ) salvo en los peróxidos, donde es de  $1^-$ , ( $\text{O}_2^{2-}$ ) y en los peróxidos donde es de  $1/2^-$  ( $\text{O}_2^{1-}$ ).

### 5. Número de oxidación de iones poliatómicos

Es la carga iónica que resulta cuando se suman los números de oxidación de los elementos que forman dicho ion.

Por ejemplo, la carga del ion nitrato resulta de sumar los números de oxidación del nitrógeno y del oxígeno,

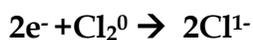


## Agente oxidante

Es la especie química que un proceso redox acepta electrones y, por tanto, se reduce en dicho proceso.

Ejemplo, cuando se hacen reaccionar cloro elemental con calcio:  $\text{Ca}^0 + \text{Cl}_2^0 \rightarrow \text{CaCl}_2$

El cloro es el agente oxidante puesto que, gana electrones y su carga o número de oxidación pasa de 0 a  $1^-$ . Esto se puede escribir como:



## Agente reductor

Es la especie química que un proceso redox pierde electrones y, por tanto, se oxida en dicho proceso (aumenta su número de oxidación).

Por ejemplo, cuando se hacen reaccionar cloro elemental con calcio:  $\text{Ca}^0 + \text{Cl}_2^0 \rightarrow \text{CaCl}_2$

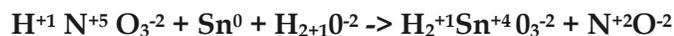
El calcio es el agente reductor puesto que pierde electrones y su carga o número de oxidación pasa de 0 a  $2^+$ . Esto se puede escribir como:  $\text{Ca}^0 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2e^-$  Garduño (2005).



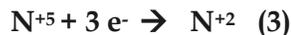
## Pasos para balancear por REDOX



- Colocar los números de oxidación



- Revisar que elemento se redujo y cual aumentó y los agentes oxidante y reductor, basándose en la figura 6.



Reducción porque disminuyó su número de oxidación de 5+ a 2+, agente oxidante, ganó tres electrones



Oxidación porque aumento de cero a 4+, agente reductor, perdió cuatro electrones

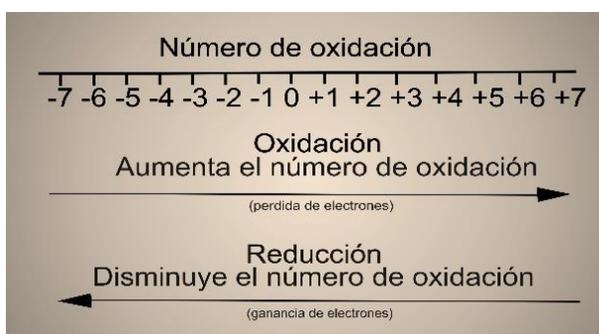


Figura 6. Oxido-reducción

Fuente: [https://sites.google.com/site/quimicaentodoslados/\\_/rsrc/1414427675869/balanceo-de-ecuaciones-por-el-metodo-redox/n%C3%BAmero%20de%20oxidaci%C3%B3n.png](https://sites.google.com/site/quimicaentodoslados/_/rsrc/1414427675869/balanceo-de-ecuaciones-por-el-metodo-redox/n%C3%BAmero%20de%20oxidaci%C3%B3n.png)

- Multiplicar cruzado el número de electrones



Se cancelan los electrones y queda así  $4 \text{N} \rightarrow 4 \text{N}$  y  $3 \text{Sn} \rightarrow 3 \text{Sn}$

- Se acomodan esos coeficientes en la ecuación



- Se comprueba si quedó balanceada, en caso de no estarla terminar por tanteo

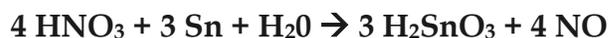
$$6 - \text{H} - 6$$

$$4 - \text{N} - 4$$

$$13 - \text{O} - 13$$

$$3 - \text{Sn} - 2$$

- La ecuación si estaba balanceada por lo tanto se queda así





**Instrucciones:** Resuelve los siguientes ejercicios en tu libreta de química, balanceando por el método de tanteo, realizando todos los pasos indicados que demuestran la solución.

Este ejercicio es evidencia por lo que tiene un porcentaje de la calificación final. Debes de identificar bien tu trabajo con una portada

Guíate del ejemplo.

Ecuación	Procedimiento
$N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$	<p>Checar si está balanceada.</p> <p>2 - N - 1 2 - H - 3</p> <p>Como no está balanceada proceder a agregar el coeficiente 2 al nitrógeno en el producto.</p> <p><math>N_2 + H_2 \rightarrow 2 NH_3</math></p> <p>2 - N - 2 2 - H - 6</p> <p>Aún no queda balanceada por lo que se debe de agregar el coeficiente 3 al H en el reactivo.</p> <p><math>N_2 + 3 H_2 \rightarrow 2 NH_3</math></p> <p>2 - N - 2 6 - H - 6</p>

Estos son los tres ejercicios que debes de responder

Ecuación	Procedimiento
$Al + N_2 \rightarrow AlN$	
$N_2O_5 + H_2O \rightarrow HNO_3$	
$PbCl_4 + H_2O \rightarrow PbO_2 + HCl$	
$SO_3 \rightarrow SO_2 + O_2$	
$CH_4 + H_2O \rightarrow CO + H_2$	

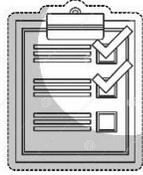


Responde correctamente las siguientes preguntas

1. Si tienes la siguiente ecuación  $\text{SO}_3 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{O}_2$   
¿qué le pasa al azufre en un proceso REDOX?
  - a) Se oxida
  - b) Se reduce
  - c) No cambia
  
2. La siguiente ecuación  $\text{NaI} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{NaBr} + \text{I}_2$  es del tipo:
  - a) Síntesis
  - b) Descomposición
  - c) Sustitución simple
  - d) Sustitución doble
  
3. ¿Qué es verdad de la siguiente reacción?  $\text{Cu}_{(s)} + \text{AgNO}_{3(aq)} \rightarrow \text{Ag}_{(s)} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_{2(aq)}$ 
  - a) Todas las sustancias son sólidas y hay cuatro reactivos
  - b) Existen dos reactivos y dos productos, ninguna sustancia es gaseosa
  - c) Dos sustancias están en disolución acuosa y hay cuatro productos
  - d) Hay dos metales en los reactivos y está balanceada

# INSTRUMENTOS PARA EVALUACIÓN

## Instrumento de Evaluación del Bloque I



### INSTRUMENTO 1

**Instrucciones:** utiliza las siguientes rubricas para evaluar la línea de tiempo y el mapa metal solicitado en la actividad 1

#### Rúbrica para la elaboración de la línea del tiempo

Rubrica para evaluar línea						
Aspecto	Indicador	Excelente 5	Muy bien 4	Bien 3	Regular 2	Inadecuado 1
<b>Legibilidad</b>	Letras de buen tamaño, fácilmente identificables	La línea del tiempo es fácil de leer.	La línea del tiempo es fácil de leer en 90% de su contenido.	La línea del tiempo es fácil de leer en 80% de su contenido.	La línea del tiempo es fácil de leer en 70% de su contenido.	La línea del tiempo no es fácil de leer.
<b>Contenidos, procesos y hechos</b>	El hecho histórico se redacta completamente.	Todos los hechos están debidamente señalados.	El 90% de los hechos están debidamente señalados.	El 80% de los hechos están debidamente señalados.	El 70% de los hechos están debidamente señalados.	El 60% de los hechos están debidamente señalados.
<b>Contenido de fechas</b>	Se indican con precisión y en orden cronológico todas las fechas de los eventos mencionados.	Se indican con precisión y en orden cronológico casi todas las fechas de los eventos mencionados.	Tres de las fechas no son correctas, pero en el resto hay precisión y orden cronológico.	Cuatro de las fechas no son correctas, pero en el resto hay precisión y orden cronológico.	Cinco de las fechas no son correctas, pero en el resto hay precisión y orden cronológico.	Las fechas no son correctas y faltan sucesos.
<b>Contenido recursos</b>		Contiene por lo menos de 10 imágenes relacionadas con la línea del tiempo.	Contiene por lo menos de 8 a 9 imágenes por relacionadas con la línea del tiempo	Contiene por lo menos 7 imágenes relacionadas con la línea del tiempo	Contiene por lo menos 6 imágenes relacionadas con la línea del tiempo	Contiene por lo menos 5 imágenes relacionadas con la línea del tiempo
<b>Sintaxis y ortografía</b>		Presenta excelente redacción y ortografía	Buena redacción y sólo tiene de 1 a 3 errores de ortografía	La redacción es un poco confusa y tiene 3 errores de	La redacción es confusa y tiene 4 errores de ortografía	La redacción no es clara y tiene más de 5 errores de ortografía



## Instrumento de Evaluación del Bloque I

### Escala para evaluar mapa mental

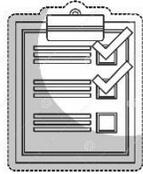
**Instrucciones:** Utiliza las siguientes rubricas para evaluar la línea de tiempo y el mapa mental solicitado en la actividad 1

- **Escala para evaluar mapa mental**

	<b>Indicadores</b>
<b>Excelente</b>	El trabajo fue sobresaliente
<b>Muy bien</b>	Buen trabajo. seguramente pueden mejorar cuidando los detalles
<b>Bien</b>	Es necesario esforzarse más para obtener mejores resultados
<b>Regular</b>	Debes mejorar y detectar las causas del desempeño regular
<b>Inadecuado</b>	Debes poner especial atención en el desempeño deficiente y corregir los errores.

## Instrumento de Evaluación del Bloque I

### INSTRUMENTO 2



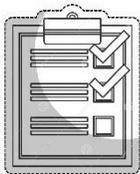
#### Rubrica para evaluar mapa mental

Rubrica para evaluar mapa mental				
Criterio	Indicador	Excelente 3	Muy bien 2	Bien 1
Interés	Colores, imágenes, idea principal, atractivo.	El mapa mental despierta automáticamente el interés del lector, consiguiendo que se vuelva receptivo y cooperativo.	Despierta el interés pero no consigue del todo recepción y cooperación de parte del lector.	Casi no despierta interés y no consigue que el lector sea receptivo ni cooperativo con el mismo.
Información necesaria	Información completa y uso de las imágenes específicas	Presenta el material información necesaria de forma clara y ordenada, y es idóneo para ser recordado. Muestra de manera reducida pero completa el tema expuesto.	Presenta lo suficiente de manera clara y ordenada, y permite que se recuerde. Es breve pero carece de algunos elementos.	El mapa no presenta la Suficiente información de manera clara ni ordenada, no favorece el recuerdo del mismo. Es breve y además no cumple los elementos necesarios.
Presentación	Creatividad e interés.	La presentación es espontánea y creativa.	La presentación es aceptable, pero poco creativa.	La presentación deja mucho que desear, no demuestra creatividad o esfuerzo.

#### Escala para evaluar mapa mental

Excelente 9	El trabajo fue sobresaliente
Muy bien 6	Buen trabajo. seguramente pueden mejorar cuidando los detalles
Bien 3	Es necesario esforzarse más para obtener mejores resultados

**Instrumento de Evaluación del Bloque II**



**INSTRUMENTO 1**

Lista de cotejo para evaluar el tema de materia: propiedades intensivas y extensivas

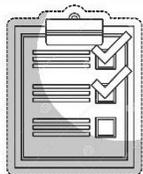
<b>Asignatura:</b>	<b>Maestro(a):</b>	<b>Tema:</b>
<b>Bloque:</b>	<b>Periodo de evaluación:</b>	<b>Calif:</b>
<b>Alumno(a):</b>	<b>Grupo:</b>	<b>Fecha:</b>

<p>COLEGIO DE BACHILLERES</p>	<p><b>Bloque II</b> Lista de cotejo para evaluar el tema de Materia: Propiedades intensivas y extensivas</p>	
<p><b>Instrucciones:</b> Elije en la columna que dice “escala” la puntuación que se otorga a la actividad y autoevalúate, corrige los aspectos que consideras te hicieron falta.</p>		
<b>Indicadores de presencia</b>	<b>ESCALA</b>	
	<b>Valor del indicador</b>	<b>Puntaje obtenido</b>
1. Muestra que identifica su trabajo (Portada) Nombre completo, grupo, nombre y número de la actividad, fecha de entrega.	3	
2. Escribe el aprendizaje esperado	2	
3. Realizó los dos cuadros comparativos con las respuestas correctas.	30	
4. Tiene presentación impecable y no hay faltas de ortografía	5	
5. Contesta la autoevaluación de la fase de cierre	20	
6. Entrega resultados claros	20	
7. Presenta congruencia lógica entre el aprendizaje esperado y las evidencias de aprendizaje que describe.	15	
8. Anexa su hoja de autoevaluación	5	
<b>TOTAL, DEL PUNTAJE</b>	<b>100</b>	

<b>Nivel de desempeño</b>			
<b>Excelente</b>	<b>100 - 95</b>	<b>Suficiente</b>	<b>74 - 70</b>
<b>Bueno</b>	<b>84 - 75</b>	<b>Insuficiente</b>	<b>NA (no alcanzada)</b>



## Instrumento de Evaluación del Bloque II



### INSTRUMENTO 2

#### Instrumento de evaluación para la actividad experimental

**Instrucciones:** utiliza esta lista de cotejo para evaluar la “actividad experimental “enchiladas rojas” del bloque II del tema de Cambios de estados de Agregación de la materia que realizaste, verificando que los criterios a evaluar los hayas elaborado en tu libreta, como se indica en este instrumento de evaluación.

#### LISTA DE COTEJO PARA EVALUAR LA “ACTIVIDAD EXPERIMENTAL “ENCHILADAS ROJAS”

En la evaluación sumativa el valor de la evidencia es de 20 puntos

Asignatura:	Maestro(a):	Tema:
Bloque:	Periodo de evaluación:	Calif:
Alumno(a):	Grupo:	Fecha:

Criterio de evaluación	Valor	si	no
<b>De Forma</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Portada: Incluye encabezado, nombre del plantel, título, nombre del alumno, nombre del docente, lugar y fecha.</li> <li>• No comete más de tres errores ortográficos</li> <li>• Limpieza. Su trabajo no tiene manchas, no borrones, cumple al 100% con la limpieza estricta.</li> </ul>	13.3 13.3 13.3		
<b>De contenido</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica, el procedimiento elaborado, reconociendo los cambios de estado que experimenta la materia.</li> <li>• Elabora una conclusión detallada y profunda reconociendo la información proporcionando.</li> </ul>	60		
	<b>TOTAL</b> 100		

## Instrumento de Evaluación del Bloque II



### INSTRUMENTO 3

Lista de cotejo para evaluar el **tema energía: tipos y transformaciones**

<b>Asignatura:</b>	<b>Maestro(a):</b>	<b>Tema:</b>
<b>Bloque:</b>	<b>Periodo de evaluación:</b>	<b>Calif:</b>
<b>Alumno(a):</b>	<b>Grupo:</b>	<b>Fecha:</b>

 COLEGIO DE BACHILLERES	<b>Bloque II</b> Lista de cotejo para evaluar el tema de <b>Energía: tipos y transformación</b>	
<b>Instrucciones:</b> Elije en la columna que dice "escala" la puntuación que se otorga a la actividad y autoevalúate, corrige los aspectos que consideras te hicieron falta.		
Indicadores de presencia	ESCALA	
	Valor del indicador	Puntaje obtenido
1. Muestra que identifica su trabajo (Portada) Nombre completo, grupo, nombre y número de la actividad, fecha de entrega.	3	
2. Escribe el aprendizaje esperado	2	
3. Realizó las dos actividades solicitadas en forma correcta.	30	
4. Tiene presentación impecable y no hay faltas de ortografía	5	
5. Contesta la autoevaluación de la fase de cierre	20	
6. Entrega resultados claros	20	
7. Presenta congruencia lógica entre el aprendizaje esperado y las evidencias de aprendizaje que describe.	15	
8. Anexa su hoja de autoevaluación	5	
<b>TOTAL DEL PUNTAJE</b>	<b>100</b>	

Nivel de desempeño			
<b>Excelente</b>	<b>100 - 95</b>	<b>Suficiente</b>	<b>74 - 70</b>
<b>Bueno</b>	<b>84 - 75</b>	<b>Insuficiente</b>	<b>NA (no alcanzada)</b>

## Instrumento de Evaluación del Bloque II



### INSTRUMENTO 4

Lista de cotejo para evaluar el **tema energía limpias/** beneficios y riesgos del consumo de energía.

<b>Asignatura:</b>	<b>Maestro(a):</b>	<b>Tema:</b>
<b>Bloque:</b>	<b>Periodo de evaluación:</b>	<b>Calif:</b>
<b>Alumno(a):</b>	<b>Grupo:</b>	<b>Fecha:</b>

 COLEGIO DE BACHILLERES	<b>Bloque II</b> Lista de cotejo para evaluar el tema de Energía limpias/Beneficios y Riesgos del consumo de energía
----------------------------	---

**Instrucciones:** Elije en la columna que dice “escala” la puntuación que se otorga a la actividad y autoevalúate, corrige los aspectos que consideras te hicieron falta.

Indicadores de presencia	ESCALA	
	Valor del indicador	Puntaje obtenido
1. Muestra que identifica su trabajo (Portada) Nombre completo, grupo, nombre y número de la actividad, fecha de entrega.	3	
2. Escribe el aprendizaje esperado	2	
3. Realizó la redacción de la cuartilla empleando la terminología de los temas sugeridos.	30	
4. Tiene presentación impecable y no hay faltas de ortografía	5	
5. Contesta la autoevaluación (tres preguntas) de la fase de cierre	20	
6. Entrega resultados claros	10	
7. Completo correctamente el cuadro comparativo	10	
8. Presenta congruencia lógica entre el aprendizaje esperado y las evidencias de aprendizaje que describe.	15	
9. Anexa su hoja de autoevaluación	5	
<b>TOTAL DEL PUNTAJE</b>	<b>100</b>	

Nivel de desempeño			
<b>Excelente</b>	<b>100 - 95</b>	<b>Suficiente</b>	<b>74 - 70</b>
<b>Bueno</b>	<b>84 - 75</b>	<b>Insuficiente</b>	<b>NA (no alcanzada)</b>

**Instrumento de Evaluación del Bloque III**



**INSTRUMENTO 1**

Lista de cotejo para evaluar el tema de modelos atómicos: Dalton, Thompson, Rutherford, Bohr, Modelo Mecánico cuántico del átomo.

<b>Asignatura:</b>	<b>Maestro(a):</b>	<b>Tema:</b>
<b>Bloque:</b>	<b>Periodo de evaluación:</b>	<b>Calif:</b>
<b>Alumno(a):</b>	<b>Grupo:</b>	<b>Fecha:</b>

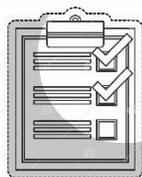
<p>COLEGIO DE BACHILLERES</p>	<p><b>Bloque III</b> <b>Lista de cotejo para evaluar el tema de Modelos atómicos</b></p>
-------------------------------	--

**Instrucciones:** Elije en la columna que dice "escala" la puntuación que se otorga a la actividad y autoevalúate, corrige los aspectos que consideras te hicieron falta.

Indicadores de presencia	ESCALA	
	Valor del indicador	Puntaje obtenido
1. Muestra que identifica su trabajo (Portada) Nombre completo, grupo, nombre y número de la actividad, fecha de entrega.	3	
2. Escribe el aprendizaje esperado	2	
3. Realizó el cuadro comparativo registrando lo que se conserva en nuestros días	30	
4. Tiene presentación impecable y no hay faltas de ortografía	5	
5. Contesta la autoevaluación de la fase de cierre	20	
6. Entrega resultados claros	20	
7. Presenta congruencia lógica entre el aprendizaje esperado y las evidencias de aprendizaje que describe.	15	
8. Anexa su hoja de autoevaluación	5	
<b>TOTAL, DEL PUNTAJE</b>	100	

Nivel de desempeño			
<b>Excelente</b>	100 - 95	<b>Suficiente</b>	74 - 70
<b>Bueno</b>	84 - 75	<b>Insuficiente</b>	NA (no alcanzada)

### Instrumento de Evaluación del Bloque III



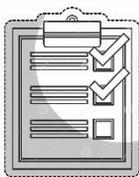
#### INSTRUMENTO 2

Lista de cotejo para evaluar el tema de partículas subatómicas: Partículas subatómicas: electrón, protón y neutrón; configuraciones electrónicas y números cuánticos.

<b>Asignatura:</b>	<b>Maestro(a):</b>	<b>Tema:</b>
<b>Bloque:</b>	<b>Periodo de evaluación:</b>	<b>Calif:</b>
<b>Alumno(a):</b>	<b>Grupo:</b>	<b>Fecha:</b>

<p>COLEGIO DE BACHILLERES</p>	<p><b>Bloque III</b> <b>Lista de cotejo para evaluar el tema de Partículas subatómicas, configuraciones electrónicas y números cuánticos</b></p>																				
<p><b>Instrucciones:</b> Elije en la columna que dice “escala” la puntuación que se otorga a la actividad y autoevalúate, corrige los aspectos que consideras te hicieron falta.</p>																					
<b>Indicadores de presencia</b>	<b>ESCALA</b>																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Valor del indicador</th> <th>Puntaje obtenido</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Muestra que identifica su trabajo (Portada) Nombre completo, grupo, nombre y número de la actividad, fecha de entrega.</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>2. Escribe el aprendizaje esperado</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>3. Realizó los dos cuadros comparativos correctamente de acuerdo a los ejemplos y a la lectura recomendada.</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>4. Tiene presentación impecable y no hay faltas de ortografía</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td>5. Contesta la autoevaluación de la fase de cierre</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> <tr> <td>6. Entrega resultados claros</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> <tr> <td>7. Presenta congruencia lógica entre el aprendizaje esperado y las evidencias de aprendizaje que describe.</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>8. Anexa su hoja de autoevaluación</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>TOTAL, DEL PUNTAJE</b></td> <td style="text-align: center;">100</td> </tr> </tbody> </table>	Valor del indicador	Puntaje obtenido	1. Muestra que identifica su trabajo (Portada) Nombre completo, grupo, nombre y número de la actividad, fecha de entrega.	3	2. Escribe el aprendizaje esperado	2	3. Realizó los dos cuadros comparativos correctamente de acuerdo a los ejemplos y a la lectura recomendada.	30	4. Tiene presentación impecable y no hay faltas de ortografía	5	5. Contesta la autoevaluación de la fase de cierre	20	6. Entrega resultados claros	20	7. Presenta congruencia lógica entre el aprendizaje esperado y las evidencias de aprendizaje que describe.	15	8. Anexa su hoja de autoevaluación	5	<b>TOTAL, DEL PUNTAJE</b>	100
Valor del indicador	Puntaje obtenido																				
1. Muestra que identifica su trabajo (Portada) Nombre completo, grupo, nombre y número de la actividad, fecha de entrega.	3																				
2. Escribe el aprendizaje esperado	2																				
3. Realizó los dos cuadros comparativos correctamente de acuerdo a los ejemplos y a la lectura recomendada.	30																				
4. Tiene presentación impecable y no hay faltas de ortografía	5																				
5. Contesta la autoevaluación de la fase de cierre	20																				
6. Entrega resultados claros	20																				
7. Presenta congruencia lógica entre el aprendizaje esperado y las evidencias de aprendizaje que describe.	15																				
8. Anexa su hoja de autoevaluación	5																				
<b>TOTAL, DEL PUNTAJE</b>	100																				
<b>Nivel de desempeño</b>																					
<b>Excelente</b>	100 - 95	<b>Suficiente</b>	74 - 70																		
<b>Bueno</b>	84 - 75	<b>Insuficiente</b>	NA (no alcanzada)																		

### Instrumento de Evaluación del Bloque III



#### INSTRUMENTO 3

Lista de cotejo para evaluar el tema de los **isótopos y sus aplicaciones**.

<b>Asignatura:</b>	<b>Maestro(a):</b>	<b>Tema:</b>
<b>Bloque:</b>	<b>Periodo de evaluación:</b>	<b>Calif:</b>
<b>Alumno(a):</b>	<b>Grupo:</b>	<b>Fecha:</b>

 COLEGIO DE BACHILLERES	<b>Bloque III</b> <b>Lista de cotejo para evaluar el tema de los isótopos y sus aplicaciones.</b>
----------------------------	--

**Instrucciones:** Elije en la columna que dice “escala” la puntuación que se otorga a la actividad y autoevalúate, corrige los aspectos que consideras te hicieron falta.

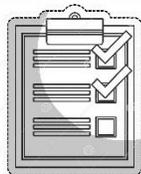
Indicadores de presencia	ESCALA	
	Valor del indicador	Puntaje obtenido
1. Muestra que identifica su trabajo (Portada) Nombre completo, grupo, nombre y número de la actividad, fecha de entrega.	3	
2. Escribe el aprendizaje esperado	2	
3. Realizó el mapa conceptual de la lectura recomendada.	30	
4. Tiene presentación impecable y no hay faltas de ortografía	5	
5. Contesta la autoevaluación de la fase de cierre	20	
6. Entrega resultados claros	20	
7. Presenta congruencia lógica entre el aprendizaje esperado y las evidencias de aprendizaje que describe.	15	
8. Anexa su hoja de autoevaluación	5	
<b>TOTAL, DEL PUNTAJE</b>	100	

Nivel de desempeño			
<b>Excelente</b>	100 - 95	<b>Suficiente</b>	74 - 70
<b>Bueno</b>	84 - 75	<b>Insuficiente</b>	NA (no alcanzada)



## Instrumento de Evaluación del Bloque IV

### INSTRUMENTO 1



**Instrucciones:** Utiliza esta lista de cotejo para evaluar a **la línea del tiempo** correspondiente al bloque IV del tema de tabla periódica que realizaste verificando que los criterios a evaluar los hayas elaborado en tu libreta, como se indica en este instrumento de evaluación.

#### Lista de cotejo para evaluar la línea del tiempo de la tabla periódica

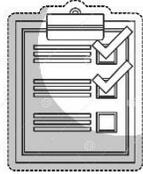
<b>Asignatura:</b>	<b>Maestro(a):</b>	<b>Tema:</b>
<b>Bloque:</b>	<b>Periodo de evaluación:</b>	<b>Calf:</b>
<b>Alumno(a):</b>	<b>Grupo:</b>	<b>Fecha:</b>

<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Valor</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
Entrega la evidencia en tiempo y forma solicitada	1		
Incluye todas las etapas de la tabla periódica	1		
Incluye los aportes de los científicos/químicos para la elaboración de la tabla periódica.	2		
Todas las fechas incluidas son correctas.	1		
Maneja al menos 3 fuentes de información confiables.	1		
No comete más de 3 errores ortográficos.	1		
Demuestra creatividad en su elaboración.	1		
Presenta imágenes ilustrativas.	1		
Su trabajo no tiene manchas, no borrones, cumple al 100% con la limpieza estricta.	1		
Valor de la evidencia 20 puntos	Total	10	<b>Calificación obtenida:</b>



## Instrumento de Evaluación del Bloque IV

### INSTRUMENTO 2



**Instrucciones:** Utiliza esta lista de cotejo para evaluar los ejercicios correspondientes al bloque IV del tema de tabla periódica que realizaste verificando que los criterios a evaluar los hayas elaborado en tu libreta, como se indica en este instrumento de evaluación.

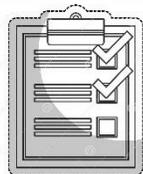
#### Lista de cotejo para evaluar ejercicios de la tabla periódica actual

<b>Asignatura:</b>	<b>Maestro(a):</b>	<b>Tema:</b>		
<b>Bloque:</b>	<b>Periodo de evaluación:</b>	<b>Calf:</b>		
<b>Alumno(a):</b>	<b>Grupo:</b>	<b>Fecha:</b>		
<b>Criterios de evaluación</b>		<b>Valor</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
Entrega la evidencia en tiempo y forma solicitada		2		
Resuelve todos los ejercicios		1		
Los resultados y la interpretación es la adecuada.		2		
Cuenta con nombre completo del alumno en la parte superior de la hoja de trabajo, fecha de realización y entrega del trabajo.		1		
No comete más de 3 errores ortográficos.		1		
Demuestra creatividad en su elaboración.		1		
Su trabajo no tiene manchas, no borrones, cumple al 100% con la limpieza estricta.		2		
Valor de la evidencia 20 puntos	Total	10	<b>Calificación obtenida:</b>	



## Instrumento de Evaluación del Bloque IV

### INSTRUMENTO 3



**Instrucciones:** Utiliza esta lista de cotejo para evaluar los ejercicios correspondientes al **bloque IV del tema de tabla periódica** que realizaste verificando que los criterios a evaluar los hayas elaborado en tu libreta, como se indica en este instrumento de evaluación.

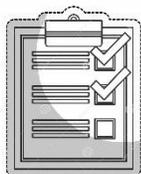
#### Lista de cotejo para evaluar el cuestionario de propiedades periódicas

<b>Asignatura:</b>	<b>Maestro(a):</b>	<b>Tema:</b>		
<b>Bloque:</b>	<b>Periodo de evaluación:</b>	<b>Calf:</b>		
<b>Alumno(a):</b>	<b>Grupo:</b>	<b>Fecha:</b>		
<b>Criterios de evaluación</b>		<b>Valor</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
Entrega la evidencia en tiempo y forma solicitada		<b>2</b>		
Responde todos los cuestionamientos		<b>1</b>		
Los resultados y la interpretación es la adecuada.		<b>2</b>		
Cuenta con nombre completo del alumno en la parte superior de la hoja de trabajo, fecha de realización y entrega del trabajo.		<b>1</b>		
No comete más de 3 errores ortográficos.		<b>1</b>		
Demuestra creatividad en su elaboración.		<b>1</b>		
Su trabajo no tiene manchas, no borrones, cumple al 100% con la limpieza estricta.		<b>2</b>		
Valor de la evidencia 20 puntos	Total	<b>10</b>	<b>Calificación obtenida:</b>	



## Instrumento de Evaluación del Bloque V

## INSTRUMENTO 1



**Instrucciones:** Utiliza esta lista de cotejo para evaluar el escrito ilustrado correspondiente al **bloque V, del tema enlaces químicos** que realizaste verificando que los criterios a evaluar los hayas elaborado en tu libreta, como se indica en este instrumento de evaluación.

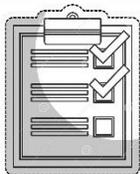
**Rúbrica de evaluación para el escrito ilustrado sobre enlaces químicos y su relación con las sustancias comunes.**

CRITERIOS	MUY BIEN 10	BIEN 9-8	REGULAR 7-6	DEFICIENTE 5-0
<b>Presentación</b>	Está realizado con limpieza. Tiene claridad en la escritura, sin faltas de ortografía. Tiene título del tema, formado con 4 palabras. Contiene el nombre del autor.	Está realizado con limpieza. Tiene 3 faltas de ortografía, pero con claridad en la escritura. Tiene título del tema formado con 4 palabras. Contiene el nombre del autor	Tiene manchas o está sucio. Tiene más de 3 faltas de ortografía. No tiene el título del tema. No tiene el nombre del autor.	Está sucio. Incompleto y con más de 4 faltas de ortografía. No tiene el título del tema. No tiene el nombre del autor.
<b>Investigación</b>	El contenido de información referente al tema está completo. Usa palabras clave. Es ordenado y de fácil lectura.	La información está incompleta. Usa palabras clave. El tema es ordenado, pero es complicado en su lectura.	La información está incompleta. No usa palabras clave. Esta ordenado, pero es complicada su lectura.	La información no correcta. No usa palabras clave. No tiene orden. Y no se entiende la explicación del tema.
<b>Creatividad</b>	Se usaron colores y diferentes materiales. Se resaltaron ideas principales. Tiene esquemas y dibujos	Se usaron colores. No se resaltaron ideas principales. Tiene pocos esquemas o dibujos.	Se usaron 2 colores o uno. No resaltaron ideas principales. No tiene esquemas ni dibujos.	No se usaron colores ni diferentes materiales. No resaltaron ideas. No tiene esquemas ni dibujos.



## Instrumento de Evaluación del Bloque V

### INSTRUMENTO 2



**Instrucciones:** Utiliza esta lista de cotejo para evaluar el escrito ilustrado correspondiente al **bloque V**, del **tema puentes de hidrogeno** que realizaste verificando que los criterios a evaluar los hayas elaborado en tu libreta, como se indica en este instrumento de evaluación.

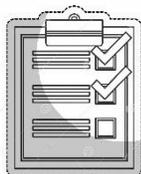
#### Rúbrica de evaluación para el escrito ilustrado sobre el agua y los puentes de hidrógeno.

CRITERIOS	MUY BIEN 10	BIEN 9-8	REGULAR 7-6	DEFICIENTE 5-0
<b>Presentación</b>	Está realizado con limpieza. Tiene claridad en la escritura, sin faltas de ortografía. Tiene título del tema, formado con 4 palabras. Contiene el nombre del autor.	Está realizado con limpieza. Tiene 3 faltas de ortografía, pero con claridad en la escritura. Tiene título del tema formado con 4 palabras. Contiene el nombre del autor	Tiene manchas o está sucio. Tiene más de 3 faltas de ortografía. No tiene el título del tema. No tiene el nombre del autor.	Está sucio. Incompleto y con más de 4 faltas de ortografía. No tiene el título del tema. No tiene el nombre del autor.
<b>Investigación</b>	El contenido de información referente al tema está completo. Usa palabras clave. Es ordenado y de fácil lectura.	La información está incompleta. Usa palabras clave. El tema es ordenado, pero es complicado en su lectura.	La información está incompleta. No usa palabras clave. Esta ordenado, pero es complicada su lectura.	La información no correcta. No usa palabras clave. No tiene orden. Y no se entiende la explicación del tema.
<b>Creatividad</b>	Se usaron colores y diferentes materiales. Se resaltaron ideas principales. Tiene esquemas y dibujos	Se usaron colores. No se resaltaron ideas principales. Tiene pocos esquemas o dibujos.	Se usaron 2 colores o uno. No resaltaron ideas principales. No tiene esquemas ni dibujos.	No se usaron colores ni diferentes materiales. No resaltaron ideas. No tiene esquemas ni dibujos.



## Instrumento de Evaluación del Bloque V

### INSTRUMENTO 3



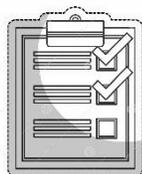
Rúbrica de evaluación para el **escrito ilustrado sobre enlaces químicos** y su relación con las sustancias comunes.

CRITERIOS	MUY BIEN 10	BIEN 9-8		REGULAR 7-6	DEFICIENTE 5-0
<b>Presentación</b>	Está realizado con limpieza. Tiene claridad en la escritura, sin faltas de ortografía. Tiene título del tema, formado con 4 palabras. Contiene el nombre del autor.	Está realizado con limpieza. Tiene 3 faltas de ortografía, pero con claridad en la escritura. Tiene título del tema formado con 4 palabras. Contiene el nombre del autor.		Tiene manchas o está sucio. Tiene más de 3 faltas de ortografía. No tiene el título del tema. No tiene el nombre del autor.	Está sucio. Incompleto y con más de 4 faltas de ortografía. No tiene el título del tema. No tiene el nombre del autor.
<b>Investigación</b>	El contenido de información referente al tema está completo. Usa palabras clave. Es ordenado y de fácil lectura.	La información está incompleta. Usa palabras clave. El tema es ordenado, pero es complicado en su lectura.		La información está incompleta. No usa palabras clave. Esta ordenado, pero es complicada su lectura.	La información no correcta. No usa palabras clave. No tiene orden. Y no se entiende la explicación del tema.
<b>Creatividad</b>	Se usaron colores y diferentes materiales. Se resaltaron ideas principales. Tiene esquemas y dibujos.	Se usaron colores. No se resaltaron ideas principales. Tiene pocos esquemas o dibujos.		Se usaron 2 colores o uno. No resaltaron ideas principales. No tiene esquemas ni dibujos.	No se usaron colores ni diferentes materiales. No resaltaron ideas. No tiene esquemas ni dibujos.



## Instrumento de Evaluación del Bloque VI

### INSTRUMENTO 6.1, 6.2 y 6.3 óxidos, anhídridos, así como de hidróxidos.



**Instrucciones:** Utiliza esta lista de cotejo para evaluar el “Ejercicio 6.1, 6.2 y 6.3” del bloque VI de la actividad 1, del tema de compuestos inorgánicos que realizaste verificando que los criterios a evaluar los hayas elaborado en tu libreta, como se indica en este instrumento de evaluación.

### LISTA DE COTEJO PARA ÓXIDOS Y ANHÍDRIDOS.

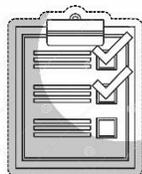
Asignatura:	Maestro(a):	Tema:
Bloque:	Periodo de evaluación:	Calf:
Alumno(a):	Grupo:	Fecha:

Criterio de evaluación	Valor	si	no
<b>De Forma</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Portada: Incluye encabezado, nombre del plantel, título, nombre del alumno, nombre del docente, lugar y fecha.</li> </ul>	5		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo (datos, procedimientos, formula y resultado).</li> </ul>	15		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza y orden. Su trabajo no tiene manchas, no borrones, cumple al 100% con la limpieza estricta. Presenta un orden el trabajo.</li> </ul>	5		
<b>De contenido</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplico los conceptos.</li> </ul>	10		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizo las reglas de IUQPA para óxidos, anhídridos, así como de hidróxidos.</li> </ul>	20		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizo de forma correcta los procedimientos.</li> </ul>	30		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los resultados y la interpretación es la adecuada.</li> </ul>	15		
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>		



## Instrumento de Evaluación del Bloque VI

**INSTRUMENTO 6.4, 6.5 y 6.6** hidruros, hidrácidos, oxiácidos e hidróxidos.



**Instrucciones:** Utiliza esta lista de cotejo para evaluar el “Ejercicio 6.4, 6.5 y 6.6” del bloque VI de la actividad 1, del tema de compuestos inorgánicos que realizaste verificando que los criterios a evaluar los hayas elaborado en tu libreta, como se indica en este instrumento de evaluación.

### LISTA DE COTEJO PARA HIDRUROS.

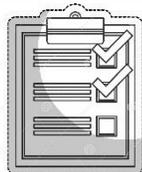
<b>Asignatura:</b>	<b>Maestro(a):</b>	<b>Tema:</b>
<b>Bloque:</b>	<b>Periodo de evaluación:</b>	<b>Calf:</b>
<b>Alumno(a):</b>	<b>Grupo:</b>	<b>Fecha:</b>

Criterio de evaluación	Valor	si	no
<b>De Forma</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Portada: Incluye encabezado, nombre del plantel, título, nombre del alumno, nombre del docente, lugar y fecha.</li> </ul>	5		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo (datos, procedimientos, fórmula y resultado).</li> </ul>	15		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza y orden. Su trabajo no tiene manchas, no borrones, cumple al 100% con la limpieza estricta. Presenta un orden el trabajo.</li> </ul>	5		
<b>De contenido</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplico los conceptos.</li> </ul>	10		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizo las reglas de IUQPA para hidruros, hidrácidos, oxiácidos e hidróxidos.</li> </ul>	20		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizo de forma correcta los procedimientos.</li> </ul>	30		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los resultados y la interpretación es la adecuada.</li> </ul>	15		
	<b>TOTAL</b>		
	100		

## Instrumento de Evaluación del Bloque VII

### INSTRUMENTO

**Instrucciones:** Utiliza esta lista de cotejo para evaluar el ejercicio de la actividad 1  
Reacción química y ecuación química

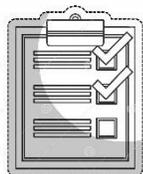


Indicadores de presencia	ESCALA	
	Valor del indicador	Puntaje obtenido
Portada: identifica bien su trabajo con todos los elementos necesarios	5	
Escribe el aprendizaje esperado	5	
Tiene presentación impecable y no hay faltas de ortografía	5	
Desarrolla los ejercicios indicados de manera clara y ordenada	20	
Entrega resultados correctos escribiendo todas las características de la ecuación	15	
Presenta congruencia lógica entre el aprendizaje esperado y las evidencias de aprendizaje que describe.	10	
Sus conclusiones son propias y son coherentes con lo trabajado.	20	
<b>TOTAL, DEL PUNTAJE</b>	<b>100</b>	

## Instrumento de Evaluación del Bloque VII

### INSTRUMENTO

**Instrucciones:** Utiliza esta lista de cotejo para evaluar las siguientes actividades:



- Lista de cotejo para evaluar el ejercicio de la actividad 2 Tipos de reacciones
- Lista de cotejo para evaluar el ejercicio de la actividad 3 Tipos de balanceo

Indicadores de presencia	ESCALA	
	Valor del indicador	Puntaje obtenido
Portada: identifica bien su trabajo con todos los elementos necesarios	5	
Escribe el aprendizaje esperado	5	
Tiene presentación impecable y no hay faltas de ortografía	5	
Desarrolla los ejercicios indicados de manera clara y ordenada	20	
Entrega resultados correctos justificando de manera personal la razón de ese tipo de reacción	15	
Presenta congruencia lógica entre el aprendizaje esperado y las evidencias de aprendizaje que describe.	10	
Sus conclusiones son propias y son coherentes con lo trabajado.	20	
<b>TOTAL, DEL PUNTAJE</b>	100	

## MATERIAL SUGERIDO PARA CONSULTA



- Mora Gonzales Víctor Manuel (2009) Química I. Editorial ST. México
  - Landa Barrera Manuel y Beristaín Bonilla Bladimir. (2017) QUIMICA I Lugar: MEXICO DF. Compañía Editorial Nueva Imagen S. A. de C.V.
  - Enciso Alfredo.(2017). La Materia y su Interrelación con la Energía. Química I. Editorial Lapsilázuli
  - Toledo Cabrera Martha. (2019). Química 1 para Bachillerato. Editorial Trillas. México.
  - Sánchez Vergara María Elena. (2019). Química 1 para Bachillerato. Editorial Trillas. México. Segunda edición.
  - <https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/quimica1/unidad1/reaccionesQuimicas/cambiofisicoquimico>
  - Alessio A. Miglietta (2019). Átomos y Moléculas. Breve Historia de la Química. Editorial Susaeta.
  - Martínez Márquez Eduardo.( ) Química I con enfoque por competencias, segunda edición, Editorial Cangage.
  - Sánchez Vergara María.( ) Química 1 bachillerato. Editorial Trillas y Limusa. Edición: 2a ISBN: 9786071736550 Páginas: 206
- Tabla periódica con números de oxidación
- TABLA TOMADA DE <https://misuperclase.com/tabla-periodica-con-numeros-de-oxidacion/>
  - Nomenclatura y formulación en química inorgánica.  
<https://www.slideshare.net/acecili/quimica-2014079>
  - Nomenclatura inorgánica.  
<https://www.slideshare.net/jdiazgall/nomenclatura-inorgnica-presentation>



IA												VIIIA					VIIIA	
H	IIA												IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	He
+1	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
+1	+2											$\pm 3$	+2, $\pm 4$	$\pm 1, \pm 2, \pm 3$ +4, +5	-1, -2	-1		
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar	
+1	+2											+3	+2, $\pm 4$	$\pm 3, +5$	$\pm 2, +4, +6$	$\pm 1$ +3, +5, +7		
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
+1	+2	+3	+2, +3, +4	+2, +3 +4, +5	+2, +3 +6	+2, +3 +4, +6, +7	+2, +3	+2, +3	+2, +3	+1, +2	+2	+1, +3	+2, +4	$\pm 3, +5$	-2, +4, +6	$\pm 1$ +3, +5, +7		
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
+1	+2	+3	+3, +4	+2, +3 +4, +5	+2, +3 +4, +5, +6	+4, +5 +6, +7	+2, +3 +4, +5, +6 +7, +8	+2, +3 +4, +5, +6	+2, +3	+1	+2	+1, +3	+2, +4	$\pm 3, +5$	$\pm 2, +4, +6$	$\pm 1$ +3, +5, +7		
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
+1	+2	+3	+3, +4	+3, +4, +5	+2, +3 +4, +5, +6	+2, +3 (+4, +6, +7)	+2, +3 +4, +5, +6 +7, +8	+2, +3 +4, +5, +6	+2, +4	+1, +3	+1, +2	+1, +3	+2, +4	+3, +5	$\pm 2, +4, +6$	$\pm 1, +5$		
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uuu	Uub	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo	
+1	+2	+3	+3, +4															

- Material de apoyo elaborado por Gustavo Garduño Sánchez. (2005, Enero). *BALANCEO DE REACCIONES REDOX* (s/n). Facultad de Química, UNAM.  
[http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/BALANCEO\\_REDOX\\_15138.pdf](http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/BALANCEO_REDOX_15138.pdf)
- CEDRÓN, Juan Carlos, Victoria LANDA y Juana ROBLE. 2011
- Química General. Material de enseñanza. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.  
Consulta: 13 de mayo de 2011.
- <http://corinto.pucp.edu.pe/quimicageneral/contenido/Tiposdereacciones>
- Reacciones químicas que ocurren en nuestro entorno sin que las percibamos.  
Consulta: 21 de marzo de 2021
- <https://iquimicas.com/reacciones-quimicas-ocurren-entorno-sin-las-percibamos/>
- Chang, R., & Goldsby, K. (2017). *Química* (12.ª ed.). Mc Graw Hill.
- UNAM. (2017). *Balanceo*. Portal académico CCH.  
[https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/quimica1/u2/oxigeno\\_elementos/balance](https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/quimica1/u2/oxigeno_elementos/balance)

# BIBLIOGRAFÍA Y PÁGINAS WEB



## Bloque I.- Química como herramienta de vida.

<https://concepto.de/metodo-cientifico/>

<http://3.bp.blogspot.com/33Pq5NIFr6M/VkSK3H79ANI/AAAAAAAAABi4/vRxdO4ZyfQk/s1600/homo-sapiens-fire%2B%2528ewao.com%2529.jpg>

<https://i.pinimg.com/originals/b4/fc/81/b4fc810d01538f3571a8f300b72ba392.jpg>

[https://historia.nationalgeographic.com.es/medio/2013/02/14/album\\_akg599107\\_2000x1655.jpg](https://historia.nationalgeographic.com.es/medio/2013/02/14/album_akg599107_2000x1655.jpg)

<https://encrypteddbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRDZRjW27uufRnR0wNRBVvYAB2gH3r34NsZLw&usqp=CAU>

[https://i1.wp.com/www.acercaciencia.com/wp-content/uploads/2017/06/Hennig\\_Brand\\_Joseph\\_Wright.jpeg?resize=333%2C354&ssl=1](https://i1.wp.com/www.acercaciencia.com/wp-content/uploads/2017/06/Hennig_Brand_Joseph_Wright.jpeg?resize=333%2C354&ssl=1)

<https://i2.wp.com/blogmasonico.com/wp-content/uploads/2019/01/Robert-Boyle.jpg?fit=1200%2C800&ssl=1>

[http://rinconeducativo.org/sites/default/files/volta\\_alessandro.jpeg](http://rinconeducativo.org/sites/default/files/volta_alessandro.jpeg)

<http://storage.ning.com/topology/rest/1.0/file/get/2137399?profile=original>

<https://sciencewarsdotcom.files.wordpress.com/2018/09/portrait-john-dalton.jpg?w=269&h=336>

<https://pbs.twimg.com/media/DkJHJ0XsAAAdME4.jpg>

<https://www.historiados.com/wp-content/uploads/2021/02/unnamed-file-67.jpg>

<https://www.biografiasyvidas.com/biografia/b/fotos/berzelius.jpg>

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fa/Frkekul%C3%A9.jpg>

<https://www.biografiasyvidas.com/biografia/m/fotos/mendeleiev.jpg>

<https://www.famousbirthdays.com/headshots/niels-bohr-1.jpg>

[https://4.bp.blogspot.com/-dLTV0y8MnHs/W2yulr-lMCI/AAAAAAAAAEwc/YRyQSYGzvPcU-kEZg5SB\\_am\\_QMir2q14QCLcBGAs/s1600/Qu%25C3%25ADmica%2BCu%25C3%25A1ntica.jpg](https://4.bp.blogspot.com/-dLTV0y8MnHs/W2yulr-lMCI/AAAAAAAAAEwc/YRyQSYGzvPcU-kEZg5SB_am_QMir2q14QCLcBGAs/s1600/Qu%25C3%25ADmica%2BCu%25C3%25A1ntica.jpg)

<https://concepto.de/metodo-cientifico/#ixzz6q4smYAte>

- Bachillerato, D. G. (2020). Guía Pedagógica Extraordinaria para el desarrollo de aprendizaje esperados en el semestre A del ciclo escolar 2020-2021. México: Secretaría de Educación pública.
- Díaz Barriga Luz Elena Rizo; Pedrín Martínez Irma Lorena. (2020). Química 1 Cuadernillo de trabajo Bloque I y II. La Paz Baja California Sur: Dirección General del Colegio de Bachilleres del Estado de B.C.S.
- Sonora, C. d. (2018). Química 1 Primer semestre. Hermosillo Sonora: Dirección Académica del Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora.

<https://www.youtube.com/watch?v=jIp3NkHC0x0> propiedades de la materia

<https://www.youtube.com/watch?v=tKl9yixjilg> Propiedades intensivas y extensivas de la materia



- B.C.S., D. G. (Agosto 2020). Química 1 cuadernillo de trabajo bloque III y IV. La Paz Baja California Sur, México: Dirección General del Colegio de Bachilleres del Estado de B.C.S.
  - Bachillerato, D. G. (2019). Guía Pedagógica Extraordinaria para el desarrollo de aprendizajes esperados en el semestre "A" del ciclo escolar 2020-2021. México: Secretaría de Educación Pública.
  - Ramírez, R. V. (segunda reimpresión 2018). Química 1. México: Patria. (Ramírez, segunda reimpresión 2018).
  - <https://es.khanacademy.org/science/chemistry/electronic-structure-of-atoms/electron-configurations-jay-sal/v/electron-configurations-for-the-first-period?modal=1>
  - <https://es.khanacademy.org/science/chemistry/electronic-structure-of-atoms/electron-configurations-jay-sal/v/introduction-to-electron-configurations?modal=1>
  - Chang Raymond, Goldsby Kenneth A. (2017) Química. Lugar: México, D. F. McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
  - González Pérez Patricia, Uriarte Zambran María del Carmen Verónica (2015) Química I. Lugar: Ciudad de México. Secretaría de Educación Pública. Telebachillerato comunitario.
  - Lyrva Yolanda Almada Ruíz, Sandra Luisa Trujillo (2016) Química I. Lugar: Sonora, México. Colegio de Bachilleres del estado de Sonora.
  - Sánchez Echeverría Judith Dora, García Becerril María De Lourdes, Balderas Solano Yolanda Edith. Química I. Libro de texto básico.
  - B.C.S., D. G. (Agosto 2020). Química 1 cuadernillo de trabajo bloque III y IV. La Paz Baja California Sur, México: Dirección General del Colegio de Bachilleres del Estado de B.C.S.
  - Bachillerato, D. G. (2019). Guía Pedagógica Extraordinaria para el desarrollo de aprendizajes esperados en el semestre "A" del ciclo escolar 2020-2021. México: Secretaría de Educación Pública.
  - Cecilia, M. (s.f.). misuperclase.com. Obtenido de <https://misuperclase.com/tabla-periodica-con-numeros-de-oxidacion/>
  - Manuel Landa Barrera, B. V. (2011). QUIMICA I. Nueva imagen sureste.
  - Ramírez, R. V. (segunda reimpresión 2018). Química 1. México: Patria.
  - UNAM. (s.f.). codeic unam. Recuperado el 18 de 04 de 2021, de RECURSOS EDUCATIVOS Y DIGITALES INTERACTIVOS BACHILLERATO UNAM: [https://www.redi.codeic.unam.mx/C\\_ficha/leccion/242](https://www.redi.codeic.unam.mx/C_ficha/leccion/242)
- UNAM. (2014). Tipos de reacciones químicas. Ciencias de la vida y la tierra.



ANEXOS

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1 H	Tabla Periódica																2 He	
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne	
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar	
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr	
37 Rb	38 Sr		39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	*	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn	
87 Fr	88 Ra	**	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Mv	111 Pl	112 Da	113 Tf	114 Eo	115 Me	116 Nc	117 El	118 On	
	*	57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu		
	**	89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lw		

Número atómico, Masa o peso atómico y Estados de oxidación de los elementos de la Tabla Periódica

NÚMERO ATÓMICO	SÍMBOLO	MASA ATÓMICA	ESTADO DE OXIDACIÓN	NÚMERO ATÓMICO	SÍMBOLO	MASA ATÓMICA	ESTADO DE OXIDACIÓN	NÚMERO ATÓMICO	SÍMBOLO	MASA ATÓMICA	ESTADO DE OXIDACIÓN
1.	H	1.008	+1, -1 (*)	30.	Zn	65.39	+2	72.	Hf	178.5	+4
3.	Li	6.94	+1	31.	Ga	69.72	+3	73.	Ta	180.9	+5
4.	Be	9.01	+2	32.	Ge	72.59	+4	74.	W	183.9	+6, +5, +4, +3
5.	B	10.81	+3	33.	As	74.92	-3, +3, +5	75.	Re	186.2	+7, +6, +4, +2, -1
6.	C	12.01	+4, -4, +2	34.	Se	78.96	-2, +4, +6	76.	Os	190.2	+2, +3, +4, +6
7.	N	14.01	-3, +3, +5, +4, +2, +1	35.	Br	79.90	-1, +1, +5	77.	Ir	192.2	+2, +3, +4, +6
8.	O	15.99	-2, +2 (*), -1(*)	37.	Rb	85.47	+1	78.	Pt	195.1	+2, +4
9.	F	18.99	-1	38.	Sr	87.62	+2	79.	Au	197.0	+1, +3
11.	Na	22.99	+1	39.	Y	88.91	+3	80.	Hg	200.6	+1, +2
12.	Mg	24.31	+2	40.	Zr	91.22	+4	81.	Tl	204.4	+3, +1
13.	Al	26.98	+3	41.	Nb	92.90	+5, +3	82.	Pb	207.2	+4, +2
14.	Si	28.09	+4	42.	Mo	95.94	+6, +5, +4, +3, +2	83.	Bi	208.9	+3, +5
15.	P	30.97	-3, +3, +5	43.	Tc	98.91	+7	84.	Po	210.0	+2, +4
16.	S	32.07	-2, +2, +4, +6	44.	Ru	101.0	+2, +3, +4, +6	85.	At	210.0	-1, +1, +3, +5
17.	Cl	35.45	-1, +1, +3, +5, +7	45.	Rh	102.9	+2, +3, +4	87.	Fr	223.0	+1
19.	K	39.10	+1	46.	Pd	106.4	+2, +4	88.	Ra	226.0	+2
20.	Ca	40.08	+2	47.	Ag	107.9	+1	89.	Ac	227.0	+3
21.	Sc	44.96	+3	48.	Cd	112.4	+2	2.	He	4.00	
22.	Ti	47.88	+4, +3	49.	In	114.8	+3	10.	Ne	20.18	
23.	V	50.94	+5, +4, +3, +2	50.	Sn	118.7	+4, +2	18	Ar	39.95	
24.	Cr	52.00	+6, +3, +2	51.	Sb	121.8	-3, +3, +5	36	Kr	83.80	
25.	Mn	54.94	+7, +6, +4, +2, +3	52.	Te	127.6	-2, +4, +6	54	Xe	131.3	
26.	Fe	55.85	+2, +3	53.	I	126.9	-1, +5, +7, +1	86	Rn	222.0	
27.	Co	58.93	+2, +3	55.	Cs	132.9	+1				
28.	Ni	58.69	+2, +3	56.	Ba	137.3	+2				
29.	Cu	63.55	+1, +2	57.	La	138.9	+3				

(\*) Sólo en compuestos muy especiales.