

# “Cuadernillo de actividades”

Docentes desarrolladores:

Verónica Lambert Izquierdo



Módulo:

**Análisis de la materia  
y la energía**

PRIMER SEMESTRE

Nombre del Alumno y Grupo:

 conalep

módulo de  
formación

# Básica



# CONTENIDO

Contenido	2
Propósito del Módulo	3
Dosificación del Programa	4
Palabras del docente	7
Evaluación diagnóstica	9
Unidad 1	10
Unidad 2	37
Unidad 3	82
Técnicas de Estudio	104
Anexos	109
Bibliografía	116



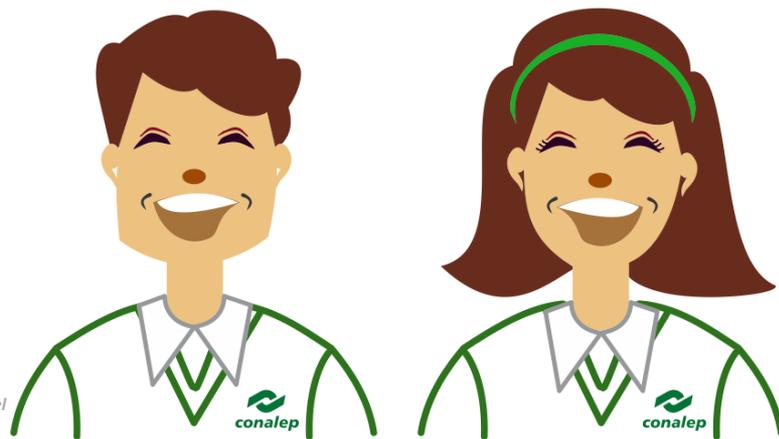
módulo de  
formación

# Básica



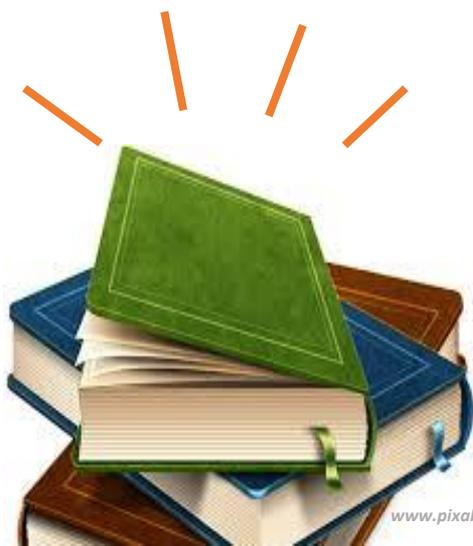
## ANÁLISIS DE LA MATERIA Y LA ENERGÍA

Analizar las características, composición y comportamiento de la materia y la energía, a través de los métodos de las ciencias, estableciendo con fundamentos científicos y consideraciones éticas, las interrelaciones y el impacto en la vida cotidiana entre la ciencia, tecnología, sociedad y ambiente.



# DOSIFICACIÓN DEL PROGRAMA

Unidad de Aprendizaje (Contenido central)	Aprendizajes esperados	Resultado de aprendizaje	Habilidades socioemocionales (HSE)*
<p>1. Identificación de la semejanza y diferencia de los materiales.</p> <p>15 horas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construye interrelaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (enfoque CTSA), en contexto histórico y sociales específicos.</li> <li>• Construye opiniones científicamente fundamentadas sobre el impacto de la ciencia y la tecnología en la vida cotidiana asumiendo consideraciones éticas.</li> <li>• Identifica las diferencias entre sustancias y mezclas.</li> <li>• Distingue entre sólidos, líquidos y gases de manera experimental.</li> <li>• Comprende la utilidad y prevalencia de los sistemas dispersos en los sistemas biológicos y en el entorno.</li> <li>• Identifica que los usos que se les da a los materiales están relacionados con sus propiedades.</li> </ul>	<p>1.1 Construir la interrelación entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en contextos históricos y sociales específicos, a partir de fundamentos científicos sobre el impacto de éstos en la vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.</p> <p>6 horas</p> <p>1.2 Distinguir entre sustancias y mezclas a partir de las propiedades y cambios en la materia, identificando la utilidad y prevalencia de los sistemas dispersos en los sistemas biológicos, así como los usos de los materiales de acuerdo con sus propiedades.</p> <p>9 horas</p>	<p>Fichas de HSE de la Dimensión <i>Conoce T</i>- Autoconocimiento.</p>
<p>2. Análisis de la estructura y composición de la materia.</p> <p>25 horas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica tamaño, masa y carga de las partículas elementales que componen la materia con base en modelos atómicos.</li> <li>• Identifica la importancia de los modelos científicos en química.</li> <li>• Diferencia, con base en el modelo de partículas, los estados de agregación de la materia.</li> </ul>	<p>2.1 Identificar el tamaño, masa y carga de las partículas elementales que componen la materia, con base en los modelos atómicos, considerando el contexto de su desarrollo y la importancia de los modelos científicos en química.</p> <p>8 horas</p>	



# DOSIFICACIÓN DEL PROGRAMA

Unidad de Aprendizaje (Contenido central)	Aprendizajes esperados	Resultado de aprendizaje	Habilidades socioemocionales (HSE)*
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica alcances y limitaciones de los modelos atómicos con base en el contexto en el cual se desarrollaron.</li> <li>Reconoce algunas tendencias de las propiedades de los elementos en la organización de la tabla periódica.</li> <li>Identifica los alótropos como elementos (oxígeno, carbono, etc.).</li> <li>Identifica al enlace químico como un modelo.</li> <li>Diferencia los tipos de enlaces: covalente, iónico y metálico.</li> <li>Comprende el fenómeno de hibridación y formación de enlaces a sencillos, dobles y triples mediante orbitales, sigma y pi.</li> <li>Utiliza la teoría de enlace valencia, para predecir la estructura de la molécula de agua y metano.</li> <li>Une los carbonos de acuerdo con el tipo de hibridación para formar cadenas lineales y cíclicas.</li> </ul>	<p>2.2 Identificar las propiedades de los elementos en la organización de la tabla periódica y los alótropos como elementos. 7 horas</p> <p>2.3 Identificar al enlace químico como un modelo, diferenciando los tipos de enlaces, así como su formación mediante orbitales sigma y pi, comprendiendo el fenómeno de hibridación y la unión de los carbonos para formar cadenas lineales y cíclicas y utilizando la teoría del enlace de valencia para predecir la estructura de la molécula de agua y metano. 10 horas</p>	
3. Síntesis de sustancias, nomenclatura y reacciones químicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliza la simbología química para representar átomos, moléculas e iones.</li> <li>Identifica y comprende las reglas de formación de compuestos.</li> <li>Comprende la importancia de la nomenclatura.</li> </ul>	<p>3.1 Utilizar la simbología química para representar átomos, moléculas e iones, identificando las reglas de formación de compuestos y la importancia de la nomenclatura. 16 horas</p> <p>3.2 Distinguir entre reacción y ecuación química, identificando la simbología propia de las ecuaciones químicas y el cambio químico como un proceso en el que se producen otras</p>	
32 horas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entiende la diferencia entre reacción y ecuación química.</li> </ul>		



# DOSIFICACIÓN DEL PROGRAMA

Unidad de Aprendizaje (Contenido central)	Aprendizajes esperados	Resultado de aprendizaje	Habilidades socioemocionales (HSE)*
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce la simbología propia de las ecuaciones químicas.</li> <li>Identifica al cambio químico como un proceso en el que, a partir de ciertas sustancias iniciales se producen otras debido a la ruptura y formación de enlaces.</li> </ul>	<p>sustancias a partir de la ruptura y formación de enlaces.</p> <p>8 horas</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica a la ecuación química como a representación del cambio químico.</li> <li>Establece la conservación de la materia en una reacción química mediante el balanceo por tanteo.</li> <li>Identifica los cambios de materia y energía que ocurren en algunas reacciones químicas.</li> <li>Identifica la importancia del análisis químico y lo reconoce como una de las áreas fundamentales de la química.</li> </ul>	<p>3.3 Identificar a la ecuación química como la representación del cambio químico, estableciendo la conservación de la materia en una reacción química, mediante el balanceo por tanteo y los cambios de materia y energía que ocurren en algunas reacciones químicas.</p> <p>8 horas</p>	



## Palabras del docente

[www.pixabay.com](http://www.pixabay.com)

La Química es una ciencia que traspasa las fronteras de lo inerte y lo vivo, entre lo microscópico y lo macroscópico, su estudio es de gran importancia para el ser humano ya que prácticamente todo lo que nos rodea está formado por compuestos químicos.

Interviene en los cambios internos y externos que se realizan en nuestro organismo y a nuestro alrededor, su estudio se basa en la comprensión de los diferentes fenómenos que tienen lugar en nuestro entorno, además de permitirnos predecir acontecimientos desconocidos a partir del planteamiento de teorías y modelos, ayudándonos a interpretar de forma racional la realidad, con la finalidad de promover actitudes críticas frente a hechos cotidianos.

Para su estudio, se requiere relacionar el mundo macroscópico que percibimos con un mundo submicroscópico, basado en átomos y moléculas que no podemos ver; por tal motivo, los contenidos del módulo del Análisis de la Materia y la Energía (AMAE-04), se han dividido en tres unidades a las que llamaremos niveles conceptuales de la Química (Johstone 2006)<sup>1</sup>.

### **Unidad I. Nivel macroscópico.**

Aquí describiremos la realidad observable que está relacionada con la experiencia cotidiana, fenómenos observables y propiedades de la materia.



## Palabras del docente

www.pixabay.com

### Unidad II. Nivel submicroscópico.

Vamos a representar la estructura de la materia mediante átomos y moléculas, basándonos en modelos teóricos, para ello, se requiere de una gran capacidad de abstracción e imaginación.

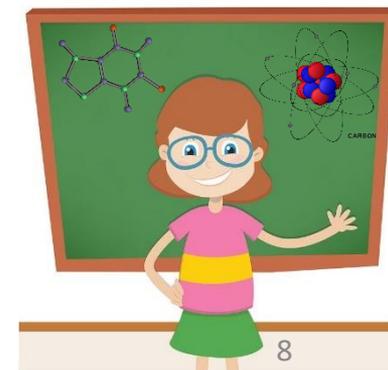
### Unidad III. Nivel simbólico.

Las moléculas y las reacciones químicas las representaremos mediante fórmulas y ecuaciones, también ocuparemos la nomenclatura química para nombrarlas.

En cada unidad encontraras una serie de actividades que te ayudarán a reforzar los contenidos.

Te pido que no te conformes con la simple memorización de la información, sino que la analices para examinar los fenómenos que ocurren a tu alrededor y las razones de las propiedades de los materiales que utilizas a diario, principalmente que despierte en ti la conciencia respecto a la necesidad de proteger el medio ambiente, el desarrollo de actividades científicas y el de proponer soluciones a los problemas que enfrentamos en la actualidad.

Muchas gracias.



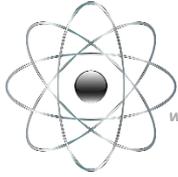
# EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA



**Instrucciones:** Marca la respuesta correcta.

1. Es una parte definida de la materia.
  - a) Cuerpo
  - b) Química
  - c) Alma
2. Estado de agregación de la materia que toma la forma del recipiente que lo contiene.
  - a) Plasma
  - b) Sólido
  - c) Líquido
3. Es un ejemplo de propiedad química.
  - a) Combustión
  - b) Punto de ebullición
  - c) Color
4. Sustancias que no pueden ser descompuestas en más simples, mediante reacciones químicas.
  - a) Elemento
  - b) Compuesto
  - c) Mezcla
5. Partículas subatómicas que participan en las reacciones químicas.
  - a) Protones
  - b) Neutrones
  - c) Electrones
6. Nos indica la cantidad de protones que hay en el átomo.
  - a) Masa atómica
  - b) Número atómico
  - c) Isótopos.
7. Elementos químicos que son buenos conductores de electricidad.
  - a) Metales
  - b) No metales
  - c) Gases nobles
8. Es un ejemplo de base.
  - a) HCl
  - b) NaOH
  - c) NaCl
9. Reacción química donde obtenemos un solo producto.
  - a) Síntesis
  - b) Descomposición
  - c) Sustitución
10. Capacidad de los cuerpos para realizar un trabajo y producir cambios en ellos mismos o en otros cuerpos.
  - a) Fuerza
  - b) Energía
  - c) Densidad





www.pixabay.com

## Unidad y Resultados de Aprendizaje

# ★ UNIDAD 1



www.pixabay.com

**1.1** Construye la interrelación entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en contextos históricos y sociales específicos, a partir de fundamentos científicos sobre el impacto de éstos en la vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.

**1.2** Distingue entre sustancia y mezclas a partir de las propiedades y cambios en la materia, identificando la utilidad y prevalencia de los sistemas dispersos en los sistemas biológicos, así como los usos de los materiales de acuerdo con sus propiedades.



www.pixabay.com

## << 1.1. Descripción de la Química >>

La Química es la ciencia que investiga la composición y estructura de la materia, los cambios que se verifican en ella, la cantidad y clase de energía necesaria para efectuar esos cambios, las leyes que lo rigen y las teorías que lo explican.

La Química está presente en todas las actividades del ser humano ya que en cada momento de nuestra existencia dependemos del complejo y ordenado conjunto de reacciones químicas que tienen lugar en nosotros y en nuestro entorno.

La finalidad de la química consiste en facilitar nuestra vida gracias a sus numerosas aplicaciones y a su colaboración con la tecnología y la industria.

La aplicación de la química consiste en el aprovechamiento de un determinado elemento, compuesto o reacción química para llegar a un fin o a un propósito.

Dentro de las aplicaciones de la química podemos mencionar las siguientes:

### ❖ Higiene.

- ✓ Jabones.
- ✓ Desodorantes.
- ✓ Cosméticos.
- ✓ Limpiadores.
- ✓ Pasta de dientes.



www.pixabay.com

### ❖ Salud.

- ✓ Medicamentos.
- ✓ Potabilización del agua.
- ✓ Limpieza y desinfección.
- ✓ Vacunas.
- ✓ Estudio para la síntesis y el desarrollo de nuevos compuestos químicos que sean adecuados para el uso terapéutico.

### ❖ Alimentación.

- ✓ Conservación de alimentos,
- ✓ Mayor rendimiento agrícola: fertilizantes, pesticidas, herbicidas y aditivos para la cosecha.
- ✓ Estudio de las características del suelo para hacerlo más aprovechable.

### ❖ Tecnologías.

- ✓ Computadoras.
- ✓ Chips.
- ✓ Baterías.
- ✓ Teléfonos móviles.
- ✓ Fibra óptica.
- ✓ Cristales líquidos.
- ✓ Nanotecnología.
- ✓ Química supramolecular.



www.pixabay.com

### ❖ El deporte.

- ✓ Suplementos alimenticios para mayor rendimiento.
- ✓ Ropa y aditamentos.

### ❖ El medio ambiente.

- ✓ Focos ahorradores.
- ✓ Aditivos para combustible y lubricantes de coches de mayor rendimiento y menores emisiones de CO<sub>2</sub>.
- ✓ Generación de energías limpias.
- ✓ Materiales aislantes (poliuretano), capaces de reducir hasta el 80% del consumo energético en vivienda.
- ✓ Catalizadores que capturan el CO<sub>2</sub>.

La química medioambiental estudia el impacto de las actividades humanas sobre nuestro entorno y la problemática que ello ocasiona proponiendo soluciones.



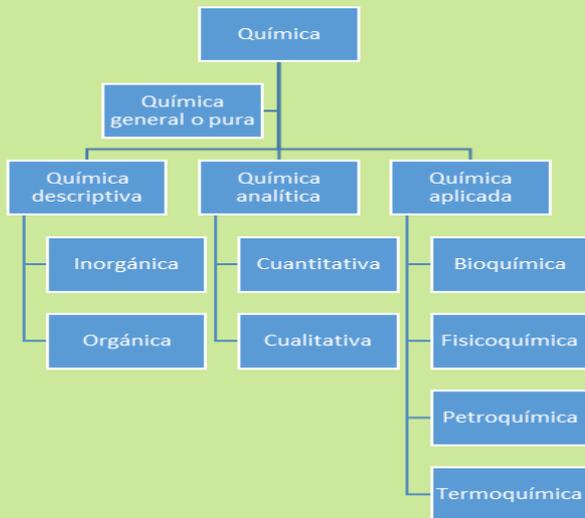
www.pixabay.com



## División de la química.

El campo de estudio de la química es tan extenso, que ha sido necesario dividirlo en ramas.

- ❑ **Química general o pura:** Estudia lo que rige a la química como ciencia (teorías, reglas, leyes y principios).
- ❑ **Química descriptiva:** Estudia las propiedades y características de las sustancias, así como sus métodos de obtención y sus principales usos.
- ❑ **Química inorgánica:** Estudia los elementos y compuestos inanimados, que se encuentran presentes en la naturaleza.
- ❑ **Química orgánica o química del carbono:** Estudia los compuestos del carbono a excepción del bióxido de carbono y carbonatos metálicos.
- ❑ **Química analítica:** Estudia el análisis de la cantidad de los elementos que participan en la formación de una sustancia o reacción.
- ❑ **Química aplicada:** Es la química unida con otra ciencia, cuyas investigaciones tienen utilidad para el hombre (industria, medicina, farmacología, agricultura, etc.).



## Método científico.

El método científico se puede definir como el conjunto de normas por las cuales debemos regirnos para producir conocimiento con rigor y validez científica.

El método científico, para que sea considerado como tal, debe tener dos características:

- ❖ Debe de ser **reproducible** por cualquier persona y en cualquier lugar.
- ❖ Debe de ser **refutable**, pues toda proposición científica debe ser susceptible de poder ser objetada.

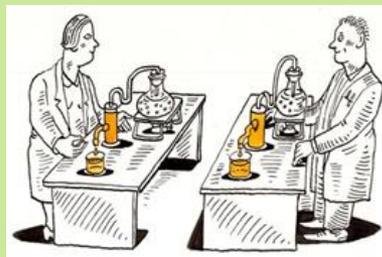


Fig. 1 Reproducible.



Fig. 2 Refutable.

Los pasos del método científico son:

**Observación:** Es el examen de un hecho o fenómeno con un propósito expreso, para poder recopilar datos de manera sistemática y aplicarlos al estudio en ejecución.

Busca establecer relaciones entre el objeto analizado y lo que se pretende conocer o verificar de él. Para ello el investigador se vale de sus cinco sentidos, y puede utilizar elementos y maquinarias que amplíen su capacidad de análisis y que brinden mayor cantidad y calidad de datos.

Entre los instrumentos utilizados podemos mencionar:

- **Microscopios.** Instrumento óptico para ampliar la imagen de objetos o seres, o de detalles de estos.
- **Telescopio.** Instrumento óptico para observar objetos lejanos, en especial los cuerpos celestes.



- **Termómetro.** Instrumento para medir la temperatura.
- **Inclinómetro o escoliómetro.** Instrumento para medir la inclinación del plano con respecto de la horizontal.
- **Vernier o Pie de Rey.** Sirve para medir con precisión elementos pequeños, ya sean superficies internas, externas y/o profundidades.



Fig. 3 Observación

**Planteamiento del problema o pregunta:** Es la delimitación clara y precisa del objetivo de la investigación que se realiza por medio de preguntas.

- ¿Qué?
- ¿Cómo?
- ¿Por qué?
- ¿Cuáles?
- ¿Cuál?

Es la pregunta o preguntas que nos surgen por nuestra observación. Consiste en buscar puntos débiles en soluciones conocidas o aplicar soluciones conocidas a situaciones nuevas y ver si siguen funcionando.



Fig. 4 Pregunta

**Hipótesis:** Son explicaciones tentativas del fenómeno investigado que se formula como proposiciones.

Características:

- ❖ Debe referirse a una situación real o realizable, no a una situación que no puede ocurrir bajo un cierto estado de hechos.
- ❖ Las variables de la hipótesis tienen que ser comprensibles, estar bien definidas y ser lo más concretas posibles.
- ❖ La relación entre las variables propuestas por una hipótesis debe ser clara y verosímil.
- ❖ Los términos de la hipótesis y la relación planteada entre ellos, deben poder ser observados y medidos.
- ❖ Las hipótesis deben estar relacionadas con técnicas disponibles para probarlas.



Fig. 4 Hipótesis



**Investigación:** Proceso de búsqueda de información relevante para entender y verificar nuestra hipótesis.



Fig. 6 Investigación

**Experimentación:** Consiste en reproducir el fenómeno observado pero de forma controlada. En este diseño experimental se manipulan deliberadamente una o más variables que intervienen en el proceso para comprobar si se cumple la hipótesis planteada. Durante la experimentación, los científicos acostumbran a realizar múltiples medidas de diferentes magnitudes físicas para compararlas.

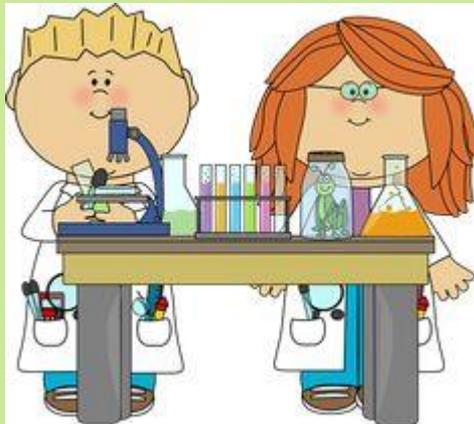


Fig. 7 Experimentación

**Análisis de datos:** Consiste en interpretar los hallazgos obtenidos en la experimentación.

El propósito del análisis de datos consiste en:

- ❖ Agrupar la información obtenida.
- ❖ Tabular los datos.
- ❖ Concentrar sus resultados en cifras estadísticas. Diagramas, tablas, gráficas, cuadros representativos y demás elementos necesarios para hacer la interpretación adecuada del fenómeno estudiado.



Fig. 8 Análisis de datos

**Conclusión:** En ella se indica el porqué de los resultados, enunciando las teorías que pueden surgir de ellos y el conocimiento científico que se generó y que constituyen un nuevo conocimiento hasta que se demuestre lo contrario.



Fig.9 Rompecabezas



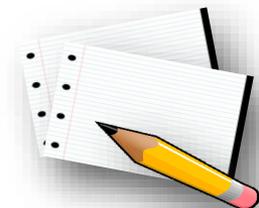
**Publicación de resultados:** Consiste en publicar y compartir las conclusiones obtenidas con un doble objetivo:

- ❖ Ampliar el conocimiento de la comunidad científica.
- ❖ Hacer público el nuevo conocimiento para que otros científicos puedan revisar y estudiar dichas conclusiones y a partir de ellas, establecer nuevas hipótesis y teorías.



Fig. 10 Resultados





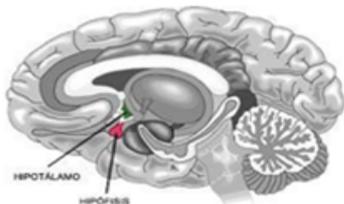
## Actividad #1 “Aplicación de la Química”

Instrucciones:

- 1.- Leer con atención la siguiente información.
- 2.- Elaborar una tabla con el nombre de las moléculas químicas que se mencionan en la lectura, junto con su función.

### La química del amor. La FEA es la que más te hace enamorar

**El deseo y la atracción:** Antes de ocuparnos de la química del amor, nos ocuparemos de la cadena de eventos que ocurren cuando se siente atracción y deseo por alguien.

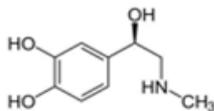


Es el hipotálamo, una pequeña glándula que se encuentra a la base del cerebro, que envía señales a las glándulas suprarrenales que aumentan la producción de dos específicos neurotransmisores a dar comienzo a la atracción. Cuando encontramos la persona que suscita nuestro interés, se producen **adrenalina** y **noradrenalina**.

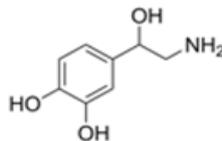
Los efectos inmediatos de la adrenalina, son:

- Incremento de la presión sanguínea con consecuente palmas sudorosas y posibles rubores.
- aceleración del ritmo cardíaco hasta 130 pulsaciones por minuto
- Aumento de la presión arterial sistólica
- Se producen azúcares y grasas que aumentan la capacidad muscular
- Respiración más profunda, con consecuente “sobredosis de oxígeno”
- Se genera un mayor número de glóbulos rojos para transportar el oxígeno.
- La vista, que generalmente es periférica, se vuelve central

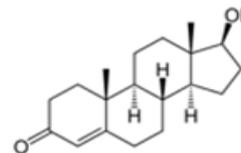
Lo curioso es que la adrenalina (o epinefrina), además de formar parte de la química del amor, es la misma hormona vasoactiva que el organismo produce en situaciones de peligro, donde hay que escapar del peligro o enfrentarlo.



Adrenalina



Noradrenalina



Testosterona

Por otro lado, la **noradrenalina** (o norepinefrina) provoca excitación sexual y mejora el humor.

Sin embargo, es la **testosterona** (hormona “masculina”, pero presente también en las mujeres) que influye directamente la excitación sexual.

Nuestro organismo produce esta hormona cuando entramos en sintonía con la otra persona.

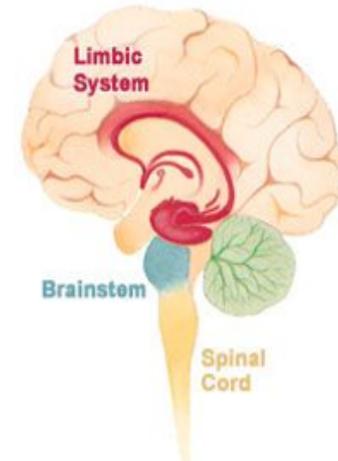
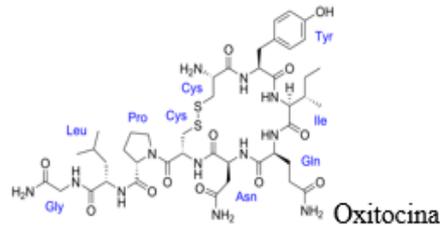
## La persona ideal



Puede ser que aún no lo hayas percibido, pero cuando tenías entre 5 y 8 años, has elaborado un esquema mental de tu pareja ideal. Has creado un “molde” de esa persona “perfecta” que te completará, y de la que te enamorarás, basándote en asociaciones con miembros de tu familia y amigos y en experiencias positivas. Se puede afirmar, que desde niño sabías quien sería tu verdadero amor.

Todo comienza cuando se mira a la persona que posiblemente se convertirá en la “pareja ideal”; la imagen de ésta se registra inmediatamente en la retina, y esta última, a su vez, envía una señal nerviosa que viaja a través de los nervios ópticos, en milésimas de segundos hasta llegar al lóbulo occipital. Es en el córtex donde queda grabada la imagen de la persona de nuestro interés. Posteriormente las neuronas elaboran la imagen y envían estímulos hacia el sistema límbico (formado por partes del tálamo, hipotálamo, hipocampo, amígdala cerebral, cuerpo calloso, septo y mesencéfalo).

Luego interviene la hipófisis que secreta hormonas que estimulan varias glándulas, y la neurohipófisis que produce y almacena la vasopresina. La respuesta consiste en la secreción en secuencia de dopamina, luliberina y oxitocina.



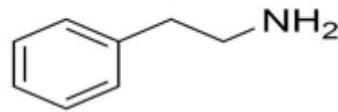
En rojo, el Sistema Límbico

Será principalmente la dopamina que hará que asociemos a la imagen guardada (en el sistema límbico, en donde reside la memoria afectiva) de esa persona, una sensación de bienestar y gratificación.

## La química del amor

Así es, más FEA, más te enamoras. Naturalmente estamos hablando de química y no de rasgos físicos, por lo tanto, me refiero a la FenilEtilAmina (FEA por sus siglas).

La feniletilamina es precursora de la dopamina y se produce por la descarboxilación enzimática de la fenilalanina; esta molécula actúa en el sistema límbico.



FenilEtilAnina

La producción de este compuesto orgánico, de la familia de las anfetaminas, ocurre en dos casos diversos: **El amor entra por los ojos o por la nariz.**

La producción de feniletilamina se dispara cuando:

1. **Amor a primera vista:** Cuando vemos esa persona que tanto representa la “perfección” que buscábamos desde toda la vida (el esquema mental del que hablábamos anteriormente).
2. Hay quienes atribuyen esta reacción a la influencia de las **feromonas** (son moléculas de bajo peso molecular, suficientemente volátiles y resistentes para recorrer distancias breves en el aire). La mezcla específica de la persona ideal, produce una señal en el receptor olfativo que estimula el cerebro y hace que busquemos con la vista la persona que provoca tanta agitación. En campo científico, no todos están de acuerdo con la existencia de las feromonas en los humanos, pero si podemos afirmar que cada persona posee un olor único, compuesto por 400 sustancias químicas.

El cerebro responde a la sobredosis de feniletilamina produciendo dopamina y norepinefrina. Estos neurotransmisores dan comienzo a una cadena de eventos que se originan en el hipotálamo que a su vez comunica químicamente con la hipófisis, de ahí la señal pasa a la tiroides y posteriormente al páncreas, que transmite la señal a las glándulas suprarrenales, que luego se comunica con los ovarios (en el caso de las mujeres), o con los testículos (en los hombres).

Al final del recorrido, los efectos son:

- Se cierran los vasos sanguíneos, las venas y las arterias periféricas.
- Aumenta la presión arterial
- Aumenta la temperatura con consecuentes escalofríos y sudoración
- Aumenta la frecuencia respiratoria, y la frecuencia cardíaca.
- Aumenta el nivel de glucosa en la sangre
- Se dilatan las pupilas
- Se contraen el estómago y el intestino

## La química del amor y la excitación sexual



Según expertos es la luciferina que influye directamente en el nivel de excitación sexual. Por otra parte, la producción de oxitocina (que se sintetiza en las células neurosecretoras del núcleo supraóptico y en el núcleo paraventricular del hipotálamo), hace que nos preocupemos en lucir mejor ante los ojos de nuestra pareja. A esta hormona se le conoce como la hormona de la confianza ya que elimina el temor a las situaciones nuevas.

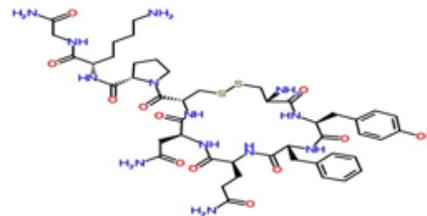
### Volviendo a la realidad

Una vez concluido el encuentro, el cerebro produce calmantes naturales como lo son las endorfinas y las encefalinas. Estos opiáceos naturales regulan la agitación provocada por las sustancias secretadas anteriormente y producen tranquilidad, calma, gozo y alegría. Luego es necesario regular las variaciones de temperatura y la sobredosis de azúcar en la sangre, por lo que se produce insulina y la glucosa es transportada hacia los tejidos. El desnivel de glucosa produce una carencia de serotonina, que provoca la necesidad de ingerir algo dulce. En las mujeres, la necesidad de ingerir azúcar es superior respecto al hombre, y puede provocar un aumento de peso.

## Si, le serás fiel (mientras mantengas alto el nivel de vasopresina)



La síntesis de la vasopresina ocurre en el hipotálamo, y se almacena en la neurohipófisis, en el locus coeruleus y en la sustancia negra.



Vasopresina

Los niveles de vasopresina tienen relación directa con la monogamia. En particular, se ha identificado un gen, el RS334 que gestiona la síntesis de vasopresina y la presencia del mismo, se ha observado que aumenta la capacidad de compromiso en los hombres.

La actividad de la vasopresina disminuye considerablemente en los amantes promiscuos. Sin embargo, no hay de qué preocuparse, ya que se considera que las civilizaciones monogámicas, como la nuestra, lo son en base a relaciones intelectuales, no bioquímicas.

## La pasión dura 30 meses (como máximo)

¡Qué desilusión para los enamorados! Es la profesora Cindy Hazan de la Universidad de Cornell en Nueva York que nos hace abandonar el romanticismo y volver a hablar en términos de biología de la evolución. Según su estudio, la pasión dura entre 18 y 30 meses, lo que equivale a un tiempo suficiente como para enamorarse, conocerse y tener un niño.

Sin embargo no hay de qué preocuparse, ya que no significa que el amor se acaba, sino que la química del amor se transforma y se pasa a la siguiente etapa, donde se consolidan los lazos afectivos

Fuentes:

[Bioquímica del amor – Universidad de la Rioja](#)

[Revista Digital Universitaria\\_10 de noviembre 2008 • Volumen 9 Número 11 • ISSN: 1067-6079 – La Formula Química de Cupido.](#)

Universidad de Alcalá

[Alba Psicólogos](#)

[elcuerpo.es](#)

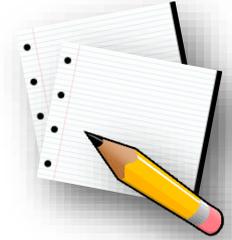
Imágenes:

[pixabay](#), [wikipedia](#)

Extraído de:

[iQuímicas](#) (2020), la química del amor. La FEA es la que más te hace enamorar. Recuperado de: <https://iquimicas.com/la-quimica-del-amor-la-fea-es-la-que-mas-te-hace-enamorar/>

Molécula	Función
Adrenalina	
Noradrenalina	
Testosterona	
Dopamina	
FenilEtilAmina	
Norepinefrina	
Luciferina	
Oxitocina	
Endorfinas	
Encefalinas	
Serotonina	
Vasopresina	



## Actividad #2 “Aplicación del método científico”

1. Leer con atención la siguiente información, retomada de *Las 9 innovaciones tecnológicas más sorprendentes*. Recuperado el 3/07/2010 de: <https://www.significados.com/innovaciones-tecnologicas>.

El **marcapasos** es una innovación tecnológica sorprendente desde su invención en 1958. El avance de la ciencia médica logra con el marcapasos introducir un aparato electrónico dentro del cuerpo humano para estimular los impulsos del corazón, manteniendo la vida. El marcapasos es del tamaño de una moneda. Es capaz de detectar anomalías en la señal eléctrica del corazón y enviar las señales eléctricas necesarias para que ésta continúe a funcionar. En este sentido, el marcapasos es una innovación tecnológica sorprendente por ser el primer paso a la introducción de aparatos electrónicos dentro del cuerpo humano para aumentar el ciclo de vida.

2. Recopilar información relacionada con los marcapasos, considerando: función, material con el que se elabora, importancia, usos, etc.
3. Complementar la siguiente tabla, utilizando la información obtenida:





Etapas del método científico	Pregunta	Respuesta
Problema	¿De qué material debe estar elaborado el marcapasos?	
Observación	¿Qué materiales son rechazados por el cuerpo?	
Hipótesis	¿Los materiales deben resistir las condiciones internas del organismo?	
Experimentación	¿De qué materiales están elaborados los marcapasos y cuáles son sus propiedades? Para responder esta pregunta, compara la información de diversas fuentes.	
Análisis de resultados	¿Cuáles son los materiales que conservan las propiedades, en las mismas condiciones como lo hace el organismo?	
Conclusión	¿Qué aprendiste?	



## << 1.2. A. Caracterización de la materia >>

La **materia** es todo aquello que nos rodea y que ocupa un lugar determinado en el universo, posee una cantidad determinada de energía y está sujeta a interacciones y cambios en el tiempo que pueden ser medidas.

En química la materia es el conjunto de los elementos constituyentes de la realidad perceptible (lo que constituye las cosas a nuestro alrededor).

Ejemplo de materia son las sillas, mesas, los coches, los animales, las plantas y nosotros.

Existen diferentes formas de clasificar la materia, nosotros trabajaremos con tres:

- 1.- Clasificación de la materia por sus propiedades.
- 2.- Clasificación de la materia por sus componentes.
- 3.- Clasificación de la materia por su estado de agregación.

### CLASIFICACIÓN DE LA MATERIA POR SUS PROPIEDADES

- ❖ **Propiedades generales o extrínsecas.** Se observan abundantemente en todos los cuerpos y no son específicas de determinada sustancia.
- ❖ **Extensión.** Todos los cuerpos ocupan un lugar en el espacio porque tienen volumen.
- ❖ **Impenetrabilidad.** Como un cuerpo ocupa un lugar en el espacio, su lugar no puede ser ocupado al mismo tiempo por otro cuerpo.
- ❖ **Inercia.** Tendencia que tienen los cuerpos de continuar en su estado de reposo o movimiento en que se encuentran si no hay una fuerza que lo impida.
- ❖ **Masa.** Es la cantidad de materia contenida en un volumen cualquiera. La masa de un cuerpo es la misma en cualquier parte de la Tierra o de otro planeta.
- ❖ **Peso.** Es la acción de la gravedad de la Tierra y los astros sobre los cuerpos.
- ❖ **Divisibilidad.** Cualquier cuerpo puede dividirse en pedazos más pequeños.

- ❖ **Porosidad.** Como los cuerpos están formados por partículas diminutas, éstas dejan espacios vacíos entre sí llamados poros.
- ❖ **Elasticidad.** Debido a esta propiedad los cuerpos cambian su forma cuando se les aplica una fuerza adecuada y recupera su forma inicial cuando desaparece la acción de dicha fuerza.

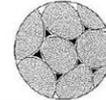
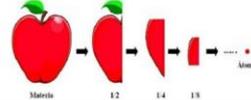
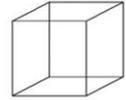
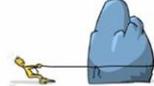
Propiedades generales de la materia	
<p><b>Porosidad</b> Presencia de espacios entre las partículas que conforman la materia</p> 	<p><b>Divisibilidad</b> Permite a la materia dividirse en partes más pequeñas</p> 
<p><b>Impenetrabilidad</b> Un cuerpo no puede ocupar el espacio de otro, al mismo tiempo</p> 	<p><b>Extensión (volumen)</b> Permite a la materia ocupar un lugar en el espacio.</p> 
<p><b>Peso</b> Es la acción de la gravedad de la Tierra sobre los cuerpos</p> 	<p><b>Masa</b> Cantidad de materia que contiene un cuerpo</p> 
<p><b>Inercia</b> Característica que impide a la materia moverse, o dejar de hacerlo, sin la intervención de una fuerza</p> 	<p><b>Elasticidad</b> Le permite a la materia recuperar su forma y tamaño originales al dejar de aplicarle una fuerza</p> 

Fig.11 Propiedades generales de la materia



- ❖ **Propiedades particulares.** Corresponden únicamente a determinadas clases de materia.
- ❖ **Dureza.** Resistencia que opone un cuerpo al corte, a la penetración y a ser rayado. Capacidad de una sustancia sólida para resistir deformaciones o abrasión de su superficie.
- ❖ **Tenacidad.** Resistencia que ofrece un cuerpo a romperse o a deformarse cuando se le golpea o se aplica una fuerza. Es contrario a fragilidad.
- ❖ **Ductilidad.** Es la propiedad que tienen los metales de estirarse sin romperse para formar hilos o alambres.
- ❖ **Maleabilidad.** Aptitud que tienen los metales para extenderse en láminas.
- ❖ **Propiedades específicas.** Son las que permiten distinguir a una sustancia de otras.
- ❖ **Propiedades físicas.** Se presentan sin cambio en la estructura interna de la materia. Ejemplo:
  - ✓ Color.
  - ✓ Olor.
  - ✓ Forma.
- ❖ **Propiedades químicas.** Se manifiestan a través de un cambio interno en la estructura de la materia. Ejemplo:
  - ✓ Combustibilidad.
  - ✓ Oxidación.
  - ✓ Acidez.



## CLASIFICACIÓN DE LA MATERIA POR SUS PROPIEDADES



### CLASIFICACIÓN DE LA MATERIA POR SU COMPOSICIÓN



- ❖ Una **sustancia pura** es toda porción de materia cuyas propiedades son características y las distinguen de otras. Dentro de las sustancias puras encontramos a:
  - ❖ **Elementos.** Sustancias puras que no pueden ser descompuestas en más simples, mediante reacciones químicas. Ejemplo: Carbono(C), hidrógeno(H), oxígeno(O), fósforo(P) y azufre(S), etc.
  - ❖ **Compuestos.** Sustancias que son producto de reacciones químicas entre elemento-elemento, elemento-compuesto o compuesto-compuesto.

Características de un compuesto cuando se forma:

1. Los elementos o compuestos se encuentran en proporciones fijas.
2. Los elementos o compuestos al unirse pierden sus propiedades individuales y originales.
3. Para realizar la reacción se requiere la intervención de la energía. Ejemplo de compuestos son: el agua (H<sub>2</sub>O), la sal de mesa (NaOH), el azúcar (C<sub>14</sub>H<sub>18</sub>N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), etc.

**Las mezclas** son producto de la unión física (no química), de dos o más sustancias elementales o compuestos.

- ❖ **Mezclas homogéneas.** Sus componentes no se pueden distinguir, su aspecto es el mismo en toda la mezcla y tiene toda ella igual composición. Ejemplo: Agua con alcohol.
- ❖ **Mezclas heterogéneas:** Pueden distinguirse sus componentes a simple vista, su aspecto no es uniforme y en diferentes partes de la mezcla, las propiedades son distintas. Ejemplo: Agua y aceite.



Agua y alcohol [www.pixabay.com](http://www.pixabay.com)



Agua y aceite

En las mezclas heterogéneas se forman fases.  
El agua con aceite tiene dos fases, una fase la forma el agua y la otra fase el aceite.

Características de una mezcla cuando se forma:

1. Sus componentes al unirse, no absorben ni desprenden energía.
2. Los componentes intervienen en proporciones variables.
3. Conservan sus propiedades originales.
4. Sus componentes se pueden separar por medios físicos.

## Clasificación de la materia por su estado de agregación



Fig. 12 Estados de agregación de la materia

Entre mayor es la cantidad de energía que inyectamos a la materia, mayor es la excitación o movimiento de las moléculas.

La materia se puede presentar en cuatro estados físicos:

### ❖ Sólido.

Sus características moleculares son:

- Las moléculas se encuentran ordenadas.
- No hay mucho movimiento.
- Huecos intermoleculares pequeños.
- Existe una alta fuerza de atracción entre moléculas del mismo tipo (cohesión).
- Tiene forma fija.

### ❖ Líquido.

- Hay mayor movimiento entre las moléculas.
- Los huecos intermoleculares son mayores.
- Adquiere la forma del recipiente que lo contiene.
- Fuerza de cohesión baja.
- Energía cinética alta.

### ❖ Gas.

- Gran movimiento ya que la energía cinética es alta.
- Fuerza de cohesión nula.
- Las moléculas rompen la tensión superficial escapando.
- No tiene volumen definido (se expande ocupando todo el espacio).

### ❖ Plasma.

- Es reconocido como el cuarto estado de la materia. Es un gas al cual se le ha dado energía. Llega un punto en el que algunos electrones se liberan de los átomos que forman el gas. Siguen conviviendo, tanto los electrones liberados, como los átomos, convertidos en iones.
- Bajo la influencia de un campo magnético puede formar estructuras como filamentos, rayos y capas doble.
- No tiene forma definida o volumen definido, a no ser que se encuentre encerrado en un contenedor.

Un cuerpo puede pasar de un estado físico a otro, este fenómeno recibe diferentes nombres:



www.pixabay.com



www.pixabay.com

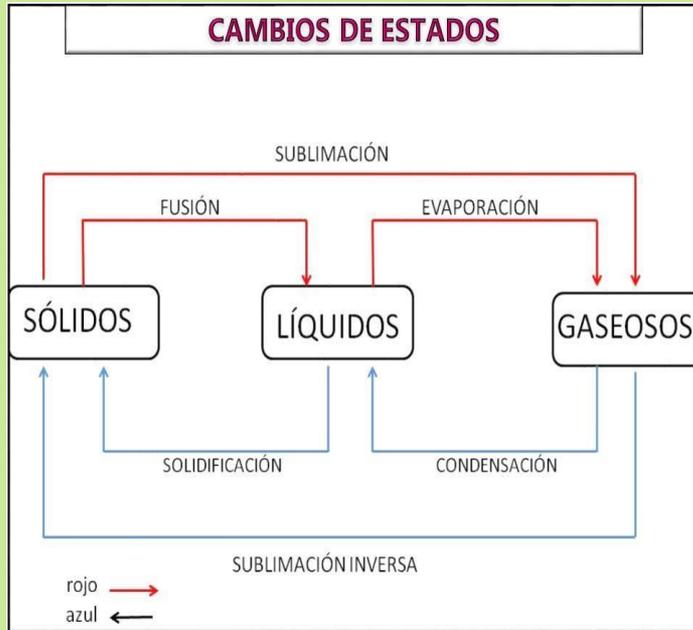


Fig. 13 Cambios de estados de la materia.

Cambio de estado	Nombre	Ejemplo
Sólido - líquido	Fusión	Fusión de la nieve o el hielo.
Sólido - gas	Sublimación	Cola de cometa. Hielo seco.
Líquido - sólido	Congelación/ solidificación	Congelación del agua o solidificación de un metal fundido.
Líquido - gas	Vaporización/ evaporación	Evaporación del agua.
Gas - líquido	Condensación	Formación del rocío.
Gas - Sólido	Sublimación inversa	Formación de escarcha y nieve.



www.pixabay.com



www.pixabay.com





### Actividad # 3 “Clasificación de sustancias”

1.- Revisar la siguiente lista de sustancias:



Agua de mar	Limpiador de homos	Sangre	Mermelada
Salsa cátsup	Shampoo	Tinta china	Aceite de cocina
Vinagre	Ensalada	Refresco	Butano
Mercurio de un termómetro	Azúcar	Jugo de naranja	Lluvia ácida
Agua con arena	Agua embotellada	Sopa de fideo aguada	Dióxido de carbono
Alcohol	Anillo de oro	Pasta de dientes	Gas metano
Rin de aluminio	Gas helio de un globo	Aspirina	Lava de un volcán
Sal de mesa	Oxígeno en pulmones	Jarabe para la tos	Una taza de café

Actividad extraída  
de la Guía Pedagógica  
de Conalep



### Actividad # 3 “Clasificación de sustancias”

2. Clasificar las sustancias de la lista anterior, anotándolas en la columna correspondiente:

Mezcla homogénea	Mezcla heterogénea	Elemento	Compuesto

Actividad extraída de la Guía Pedagógica de Conalep

## << 1.2. B. Intervención de la energía para cambiar las propiedades de la materia. >>

La **energía** es la fuerza capaz de provocar un cambio en la materia. Es la capacidad de un cuerpo o de un sistema para producir trabajo. La **energía mecánica** es la que poseen los cuerpos por su posición o por su velocidad.

La energía mecánica puede ser de dos tipos:

**1.- Energía cinética.** Es la energía desarrollada por los cuerpos, partículas u objetos en **movimiento**.

**2.- Energía potencial.** Es la energía de los cuerpos en reposo y que dependen de la posición que ocupan.

Es la energía que se **almacena**.

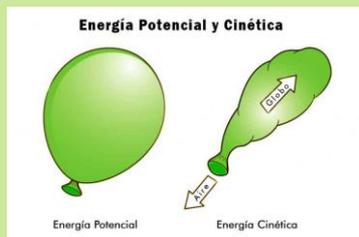


Fig. 14 Energía potencial/cinética

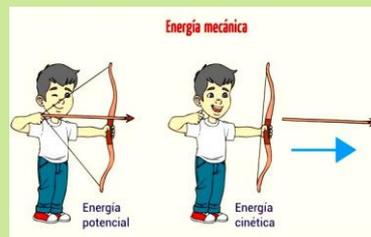


Fig. 15 Energía mecánica

### Clasificación de la energía.

Generalmente se asocia la energía con las fuentes utilizadas para su generación:

- **Energía térmica (calor):** Energía interna de las sustancias generadas por la vibración y el movimiento de los átomos y moléculas componentes de todos los cuerpos.
- **Energía química:** Es la energía de los alimentos y los combustibles (carbón, madera, gas, petróleo). Se origina cuando las sustancias reaccionan para formar nuevas sustancias.
- **Energía luminosa o lumínica:** Es la fracción percibida de la energía transportada por la luz y que se manifiesta sobre la materia de distintas maneras.

- **Energía eléctrica:** Es la de las corrientes eléctricas que se transmiten a través de conductores y que puede producir efectos (luminoso, calorífico y magnético), los cuales pueden transformarse en trabajo por medio de aparatos (computadora, televisión, etc.).
- **Energía radiante:** Constituidas por ondas electromagnéticas (ondas de radio, calor de sol, luz, rayos gamma). Todas ellas atraviesan el aire y el vacío con la velocidad de la luz.
- **Energía solar:** Son el resultado de reacciones nucleares de fusión en el Sol.
- **Energía nuclear:** El núcleo atómico de elementos pesados como el uranio, puede ser desintegrado (fisión nuclear) y liberar energía radiante y cinética.
- **Energía geotérmica:** Aguas subterráneas del planeta, pueden alcanzar temperaturas de ebullición que son utilizadas para accionar turbinas eléctricas.
- **Energía eólica:** Es la energía desarrollada por el viento.
- **Energía mareomotriz:** Se forma en mares y océanos por las mareas.
- **Energía de la biomasa:** La biomasa es la energía solar convertida por la vegetación en materia orgánica; esa energía la podemos recuperar por combustión directa o transformando la materia orgánica en otros combustibles.
- **Energía Hidráulica:** Se aprovecha la energía de los ríos para poner en funcionamiento unas turbinas que arrastran un generador eléctrico.
- **Energía gravitacional:** Es la energía que tienen los cuerpos debido a la atracción que sobre ellos ejerce la tierra.

La energía no se crea ni se destruye, solo se transforma.  
Ejemplo de ellos es:

- ✓ Frotar las manos (E. cinética) ⇒ Calor en nuestras manos ( E. calorífica)
- ✓ El Sol ( E. radiante) ⇒ Fotosíntesis ( E. química).
- ✓ Alimento (E. química) ⇒ Trabajo ( E. mecánica).



## Relación entre la materia y la energía.

En los cambios físicos y químicos que sufre la materia, siempre está presente la energía en algunas de sus formas.

Hace unos años se descubrió que la materia no podía crearse ni destruirse, sino sólo transformarse de una a otra forma.

Actualmente se ha demostrado la equivalencia entre materia y energía; así podemos mencionar la **LEY DE CONSERVACIÓN MATERIA-ENERGÍA** que nos indica que la cantidad total de materia y energía en el universo se mantiene constante.

La ecuación de Albert Einstein nos indica que la materia puede transformarse en energía (bomba atómica sobre Japón 1945) o viceversa, aunque en el ambiente esta transformación apenas es perceptible.

Una pequeña cantidad de materia puede convertirse en una enorme suma de energía.

$$E=mc^2$$

E = Cantidad de energía producida.  
m = La masa de la materia.  
c = Velocidad de la luz.

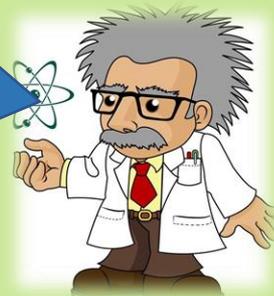


Fig. 16  
Einstein

## Aplicación de las propiedades de la materia.



### Criminalística.

Laboratorio Físico-Químico.



El principal objetivo del Laboratorio Físico-Químico es el reconocimiento, identificación e individualización de las evidencias físicas, de presunto origen químico vinculadas con un hecho punible, mediante la utilización de diversos procedimientos técnicos-científicos para el análisis de las mismas, permitiendo relacionar los elementos objeto de estudio, con el sitio del suceso, medio de comisión, víctima y victimario.

En este laboratorio, los expertos capacitados en química, toxicología y criminalista, utilizan una amplia variedad de reactivos químicos, equipos e instrumentos analíticos de última generación que permiten determinar la naturaleza de las sustancias, propiedades físicas, composición química cuantitativa y cualitativa aplicando diferentes métodos y técnicas.

Los resultados obtenidos en esta área se basan en estudios analíticos convencionales (ensayos por vía húmeda) y en análisis instrumentales, que se aplican a una amplia gama de muestras en estado líquido, sólido y gaseoso.



También se destaca, el Análisis Químico Cuantitativo y Cualitativo de sustancias desconocidas, que tiene como finalidad la identificación y cuantificación de las moléculas, basándose para ello, en las propiedades de los grupos y familias de la tabla periódica de los elementos, compuestos sulfurados, clorados, fosfatados, carbonados, nitrados, entre otros, para llegar así a una identificación exacta de la muestra objeto de análisis.

### Análisis Químico e Identificación de Sustancias.

Toda evidencia de origen químico, que requiera ser identificada, es remitida al Laboratorio Físico – Químico, con la finalidad que apliquen los métodos cualitativos y cuantitativos para su caracterización e identificación.

Los expertos del Laboratorio basándose en las propiedades físicas y químicas de las sustancias, proceden a aplicar técnicas convencionales tales como: Reacciones químicas, pH, densidad, punto de fusión, índice de refracción, viscosidad y conductividad.

Técnicas instrumentales:

- ✓ Espectrofotometría U.V – Visible.
- ✓ Cromatografía de gases/masas.
- ✓ Espectroscopia de Infrarrojo (Ft-IR)

Todas estas técnicas suministran resultados que, al ser interpretados, permiten la identificación de la sustancia.



Extraído de:  
 Republica Bolivriana de Venezuela. Criminalística (2020). Ministerio público.  
 Laboratorio Físico-Químico. <http://criminalistica.mp.gob.ve/laboratorio-fisico-quimico/>



### Actividad # 4 "Fuentes de energía"

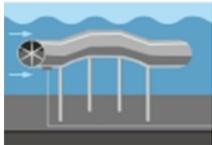
Escribe en la línea el nombre de la fuente de energía según te lo indica la imagen.



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_

Actividad diseñada por el docente

Fig. 17 Fuentes de energía

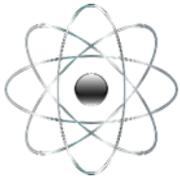
## Actividad # 5 “ Mapa mental ”

Realizar un mapa mental de los contenidos de la unidad 1.



- Se observan absolutamente en todos los cuerpos y no son específicas de determinada sustancia.
  - Propiedades generales o extrínsecas
  - Propiedades particulares
  - Propiedades específicas
- Es la resistencia que opone un cuerpo al corte, a la penetración y a ser rayado.
  - Elasticidad
  - Porosidad
  - Tenacidad
- Es un ejemplo de propiedad química.
  - Combustión
  - Punto de ebullición
  - Color
- Sustancias que no pueden ser descompuestas en más simples, mediante reacciones químicas.
  - Elemento
  - Compuesto
  - Mezcla
- Es la energía de los alimentos y los combustibles.
  - Química
  - Radiante
  - Hidráulica
- Ley de la conservación materia-energía.
  - La energía se destruye.
  - La cantidad de materia y energía no son constantes en el universo.
  - La materia puede transformarse en energía.
- Existe fuerza de cohesión alta y las moléculas se encuentran ordenadas.
  - Sólido
  - Líquido
  - Gas
- Paso del estado gaseoso al sólido sin tocar el líquido.
  - Sublimación
  - Sublimación inversa
  - Vaporización.
- El bronce es un ejemplo de:
  - Elemento
  - Compuesto
  - Mezcla
- Los expertos del Laboratorio basándose en las propiedades \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_ de las sustancias, proceden a aplicar técnicas convencionales tales como: Reacciones químicas, pH, densidad, punto de fusión, índice de refracción, viscosidad y conductividad.
  - Físico -químicas
  - Reactivas - eléctricas
  - Cuantitativas - cualitativas



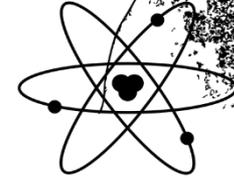


www.pixabay.com

## Unidad y Resultados de Aprendizaje

### ★ UNIDAD

# 2



www.pixabay.com

**2.1** Identifica el tamaño, masa y carga de las partículas elementales que componen la materia, con base en los modelos atómicos, considerando el contexto de su desarrollo y la importancia de los modelos científicos en química.

**2.2** Identificar las propiedades de los elementos en la organización de la tabla periódica y los alótropos como elementos.

**2.3** Identifica al enlace químico como un modelo, diferenciando los tipos de enlace, así como su formación mediante orbitales sigma y pi, comprendiendo el fenómeno de hibridación y la unión de los carbonos para formar cadenas lineales y cíclicas y utilizando la teoría del enlace de valencia para predecir la estructura de la molécula de agua y metano.



www.pixabay.com

<< 2.1. ESTRUCTURA ATÓMICA >>

**Teoría atómica.**

¿De qué está formada la materia?

La teoría atómica se basaba en un principio en la filosofía y no en la ciencia.

Filosofo	Principio	Dibujo
Empédocles	La materia está compuesta de 4 elementos: Tierra-Fuego-Aire-Agua.  Fig. 18 Empédocles	
Demócrito	La materia es divisible hasta un punto llamado átomo. Teoría de la discontinuidad de la materia.  Fig. 19 Demócrito	
Aristóteles	La materia puede seguir dividiéndose indefinidamente. Teoría de la continuidad de la materia. Niega la idea de un átomo.  Fig.20 Aristóteles	

Las teorías atómicas basadas en principios científicos son:

**1. Modelo atómico de John Dalton (1808). Los átomos son esferas macizas.**

Revivió el concepto de átomo y propuso su teoría basada en hechos y pruebas experimentales.

Su teoría se puede resumir en 5 enunciados:

- 1.- Los elementos químicos están formados por partículas muy pequeñas e indivisibles llamados átomos.
- 2.- Los átomos de diferentes elementos químicos son distintos, en particular sus masas son diferentes.
- 3.- Todos los átomos de un elemento químico dado son idénticos, en su masa y demás propiedades.
- 4.- Los átomos son indestructibles y retienen su identidad en los cambios químicos.
- 5.- Los compuestos se forman cuando átomos de diferentes elementos se combinan entre sí, en una relación de números enteros sencilla, formando entidades definidas ( moléculas).



Fig.21 Dalton

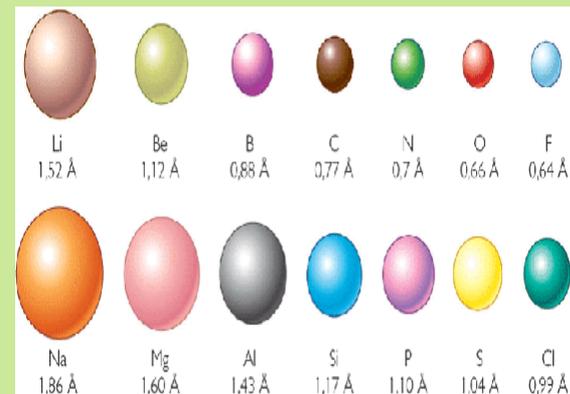


Fig. 22 Esferas macizas de Dalton

## 2. Modelo atómico de Sir Joseph John Thomson (1904). Pudín de pasas.

El trabajo de Thomson establece que el átomo no es una partícula "indivisible" como Dalton sugería, si no más bien un rompecabezas compuesto de piezas todavía más pequeñas.

El átomo está compuesto por **electrones** en un átomo positivo, como las pasas en un pudín.

Los electrones en la masa positiva del pudín se encuentran distribuidas de forma uniforme.

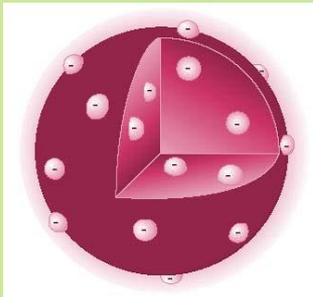


Fig.23 Pudín de pasas



Fig. 24 Thomson

## 3.- Modelo atómico de Ernest Rutherford (1911). Átomo nuclear.

Los átomos poseen electrones que se encuentran girando alrededor de un núcleo central. Este núcleo central concentra toda la carga positiva del átomo y casi toda la masa, su tamaño es muy pequeño a comparación del tamaño del átomo.

Los electrones se mueven en órbitas alrededor del núcleo. Las órbitas de los electrones no están muy bien definidas y forman una estructura compleja alrededor del núcleo, dándole un tamaño y forma algo indefinidas.

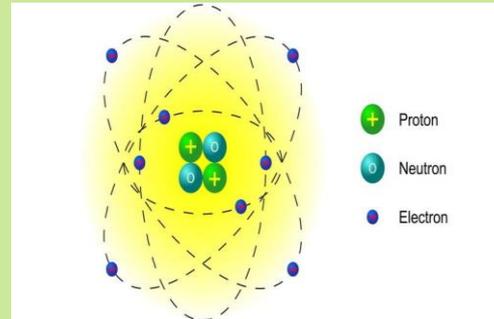


Fig. 26 Átomo nuclear



Fig. 25. Rutherford

## 1. Modelo atómico de Niels Bohr (1913). Sistema solar en miniatura.

Los electrones en un átomo tienen su energía restringida a ciertos niveles de energía específicos que incrementan su energía a medida que aumenta su distancia del núcleo.

Postulados fundamentales:

- ❖ Los electrones giran alrededor del núcleo en estados fijos y de determinada energía, por lo cual, al desplazarse a través de una órbita, no emiten ni absorben energía.
- ❖ Un electrón puede saltar de un nivel de energía a otro siempre y cuando absorba o desprenda la energía necesaria. El salto de un electrón de un nivel a otro implica **emisión** o **absorción** de un único cuanto de luz (fotón).



Fig. 27 Bohr

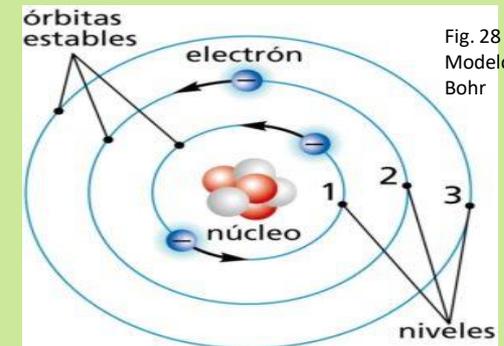


Fig. 28 Modelo de Bohr



### Actividad # 6 “Modelos atómicos”

Elabora un cuadro comparativo de los modelos atómicos.

Nombre del autor	Año	Modelo propuesto	Dibujo del modelo	Características del modelo
Dalton				
Thomson				
Rutherford		Átomo nuclear		
Bohr	1913			

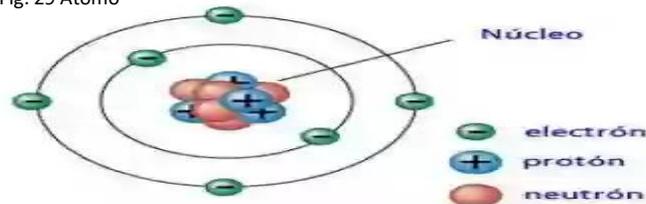


## Partículas subatómicas

Recordando los modelos atómicos anteriormente estudiados, podemos concluir que en el átomo hay tres tipos de partículas atómicas.

Partícula subatómica	Protón	Neutrón	Electrón
Símbolo	$p^+$	$n^0$	$e^-$
Masa relativa	Uno	Uno	Cero
Masa real	$1.672 \times 10^{-24}g$	$1.672 \times 10^{-24}g$	$1.672 \times 10^{-28}g$
Carga relativa	+1	Sin carga	-1
Ubicación en el átomo	Núcleo atómico	Núcleo atómico	Fuera del núcleo
Descubridor	Goldstein	Chadwick	Thomson
Año	1886	1932	1874

Fig. 29 Átomo



## Símbolo nuclear.

Es una representación gráfica de un elemento que nos da información sobre el número de partículas presentes en dichos elementos.

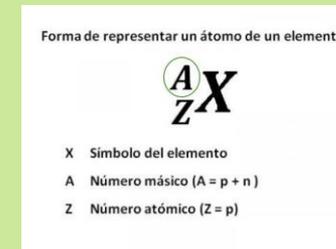


Fig.30 Símbolo nuclear

El símbolo nuclear lo encontramos en la tabla periódica.

Los datos que encontramos en él son:

**X = Símbolo** del elemento.

**A = Masa atómica.** Es la cantidad de protones más neutrones.

A = protones + neutrones

**Z = Número atómico.** Es la cantidad de protones que hay en el átomo.

Los átomos tienden a ser eléctricamente neutros, es decir que tenemos iguales cantidades de cargas positivas que negativas. Por tanto, la cantidad de protones es igual a la cantidad de electrones.

$$P^+ = e^-$$

Podemos saber la cantidad de carga que hay en un elemento conociendo la masa atómica y el número atómico.

Ejemplo:

Elemento : Oxígeno.

De la tabla periódica obtenemos los siguientes datos:

**Masa atómica: 15.666** Redondeamos a 16.

Redondeamos a partir de 0.5 hacia arriba.

**Número atómico: 8** **Protones = 8** **Electrones = 8**

El número atómico es la cantidad de protones y electrones al ser el átomo neutro.

**El número de neutrones se obtiene restando a la masa atómica el número atómico.** **Neutrones = masa atómica – número atómico**

Neutrones =  $16 - 8 = 8$  8 neutrones en el oxígeno.



## Actividad # 7 “ Cantidad de cargas en un elemento químico”

Utiliza la tabla periódica y completa el siguiente cuadro.

Elemento	Símbolo	Masa atómica	Número atómico	Protones	Electrones	Neutrones
Carbono						
Hidrógeno						
Oxígeno						
Nitrógeno						
Fósforo						
Azufre						
Mercurio						
Oro						
Plata						
Berilio						
Francio						
Neón						
Polonio						
Xenón						
Arsénico						



Tabla de elementos con números atómico y peso atómico.

Elemento	Símbolo	Numero Atómico	Peso Atómico	Elemento	Símbolo	Numero Atómico	Peso Atómico
Actinio	Ac	89	(227)	Magnesio	Mg	12	24,3050
Aluminio	Al	13	26,981539	Manganeso	Mn	25	54,93805
Americio	Am	95	(243)	Mendelevio	Md	101	(258)
Antimonio	Sb	51	121,75	Mercurio	Hg	80	200,59
Argon	Ar	18	39,948	Moibdeno	Mo	42	95,94
Arsenico	As	33	74,92159	Neodimio	Nd	60	144,24
Astatino	At	85	(210)	Neon	Ne	10	20,1797
Azufre	S	16	32,066	Neptunio	Np	93	(237)
Bario	Ba	56	137,237	Niobio	Nb	41	92,90638
Berilio	Be	4	9,012182	Niquel	Ni	28	58,69
Berkelio	Bk	97	(247)	Nitrogeno	N	7	14,00674
Bismuto	Bi	83	208,98037	Nobelio	No	102	(259)
Boro	B	5	10,811	Oro	Au	79	196,96654
Bromo	Br	35	79,904	Osmio	Os	76	190,2
Cadmio	Cd	48	112,411	Oxigeno	O	8	15,9994
Calcio	Ca	20	40,078	Paladio	Pd	46	106,42
Californio	Cf	98	(251)	Plata	Ag	47	107,8682
Carbono	C	6	12,011	Platino	Pt	78	159,08
Cerio	Ce	58	140,115	Plomo	Pb	82	207,2
Cesio	Cs	55	132,90543	Plutonio	Pu	94	(244)
Cloro	Cl	17	35,4527	Polonio	Po	84	(209)
Cobalto	Co	27	58,93320	Potasio	K	19	39,0983
Cobre	Cu	29	63,546	Praseodimio	Pr	59	140,90765
Cromo	Cr	24	51,9961	Promecio	Pm	61	(145)
Curio	Cm	96	(247)	Protactinio	Pa	91	231,03588
Disprosio	Dy	66	162,50	Radio	Ra	88	(226)
Einsteinio	Es	99	(252)	Radon	Rn	86	(222)
Erbio	Er	68	167,26	Rhenio	Re	75	186,207
Escandio	Sc	21	44,955910	Rhodio	Rh	45	102,90550
Estaño	Sn	50	118,710	Rubidio	Rb	37	85,4678
Estroncio	Sr	38	87,62	Ruthenio	Ru	44	101,07
Europio	Eu	63	151,965	Samario	Sm	62	150,36
Fermio	Fm	100	(257)	Selenio	Se	34	78,96
Fluor	F	9	18,9984032	Silicio	Si	14	28,0855
Fosforo	P	15	30,973762	Sodio	Na	11	22,989768
Francio	Fr	87	(223)	Talio	Tl	81	204,3833
Gadolinio	Gd	64	157,25	Tantalo	Ta	73	180,9479
Galio	Ga	31	69,723	Tecnecio	Tc	43	(98)
Germanio	Ge	32	72,61	Telurio	Te	52	127,60
Hafnio	Hf	72	178,49	Terbio	Tb	65	158,92534
Helio	He	2	4,002602	Titanio	Ti	22	47,88
Hidrogeno	H	1	1,00794	Torio	Th	90	232,0381
Hierro	Fe	26	55,847	Tulio	Tm	69	168,93421
Holmio	Ho	67	164,93032	Tungsteno	W	74	183,85
Indio	In	49	114,82	Unnilcuadio	Unq	104	(261)
Iridio	Ir	77	192,22	Unnilhexio	Unh	106	(263)
Iterbio	Yb	70	173,04	Unnilpentio	Unp	105	(262)
Itrio	Y	39	88,90585	Uranio	U	92	238,0289
Krypton	Kr	36	83,80	Vanadio	V	23	50,9415
Lantano	La	57	138,9055	Xenon	Xe	54	131,29
Laurencio	Lr	103	(260)	Yodo	I	53	126,90447
Litio	Li	3	6,941	Zinc	Zn	30	65,39
Lutecio	Lu	71	174,967	Zirconio	Zr	40	91,224

\* Los Pesos atómicos que se encuentran entre paréntesis corresponden al isotopo mas elemento

## Isótopo

Los isótopos son átomos del mismo elemento con el mismo número atómico, pero diferente número de masa. Es decir, su cantidad de neutrones varía.

Los isótopos del mismo elemento tienen las mismas propiedades químicas, pero sus propiedades físicas son ligeramente diferentes.

El número de isótopos de cada elemento y el porcentaje de abundancia en la naturaleza de cada uno de ellos, varía de acuerdo al elemento.

El hidrógeno es el único elemento que cuenta con nombres para cada uno de sus isótopos.



Fig. 31 Isótopos de hidrógeno

## Isótopos radiactivos

Ciertos núcleos son inestables en su estado natural. Esto se debe a diferencias en las atracciones y repulsiones en el interior del núcleo. De los isótopos naturales que emiten de manera espontánea partículas alfa o beta, o rayos gamma de alta energía, se dice que poseen una radiactividad natural.

Los científicos de una amplia diversidad de campos de estudio, utilizan isótopos radiactivos como marcadores en sistemas físicos, químicos y biológicos.

## Aplicación de los isótopos

Radioisótopo	Símbolo	Usos
Carbono 14	$^{14}\text{C}$	Fecha radiactivo de fósiles y seres vivos.
Uranio 238	$^{238}\text{U}$	Determinación de la edad de las rocas.
Tecnecio 99	$^{99}\text{Tc}$	Formación de imágenes de cerebro, tiroides, hígado, riñón, pulmón y sistema cardiovascular.
Yodo 131	$^{131}\text{I}$	Diagnóstico de enfermedades de la tiroides.
Talio 201	$^{201}\text{Tl}$	Formación de imágenes del corazón.
Fósforo 32	$^{32}\text{P}$	Detección de cáncer en la piel. Rastreo genético de DNA.
Sodio 24	$^{24}\text{Na}$	Detección de obstrucción del sistema circulatorio.
Cromo 51	$^{51}\text{Cr}$	Determinación del volumen de glóbulos rojos y volumen total en sangre.
Hierro 59	$^{59}\text{Fe}$	Detección de anemia.
Selenio 75	$^{75}\text{Se}$	Formación de imagen del páncreas.
Cobalto 60	$^{60}\text{Co}$	Irradiación de frutas y verduras frescas.

## Teoría cuántica y números cuánticos.

### Modelo atómico de Bohr, primer número cuántico (n).

Los problemas objetados por la física clásica al modelo atómico de Rutherford, lo solucionó en 1913 el físico Niels Bohr en cuatro postulados:

- Los electrones orbitan el átomo en niveles discretos y cuantizados de energía.
- Los electrones pueden saltar de un nivel electrónico a otro sin pasar por estados intermedios.
- El salto de un electrón de un nivel cuántico a otro implica la emisión o absorción de un único **cuanto** de luz (**fotón**) cuya energía corresponde a la diferencia de energía entre ambas órbitas.
- Las órbitas permitidas tienen valores discretos o cuantizados.

El modelo atómico de Bohr explica satisfactoriamente en teoría los espectros de emisión y absorción de los elementos.

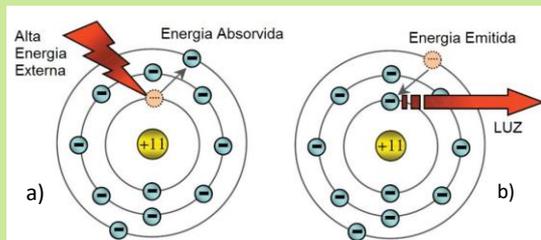


Fig. 32 Emisión/absorción

Figura:

- a) El átomo es excitado por energía externa, provocando la absorción de dicha energía.
- b) El átomo al regresar a su estado basal, libera la energía absorbida en forma de luz.

**CUANTO:** Es la menor cantidad de energía que se puede transmitir en cualquier longitud de onda.

**FOTÓN:** Es una partícula elemental que compone la luz.

### Modelo atómico de Sommerfeld, segundo número cuántico (k).

En 1916 Alfredo Sommerfeld da a conocer una teoría más exacta del origen de los espectros atómicos. Su teoría explica también las propiedades magnéticas y eléctricas de los átomos y de las moléculas.

#### Sus postulados son:

- ✓ En los niveles de energía existen subniveles de energía.
- ✓ Las órbitas no necesariamente deben ser circulares, también pueden ser elípticas con distintos grados de excentricidad.



Fig. 33 Sommerfeld

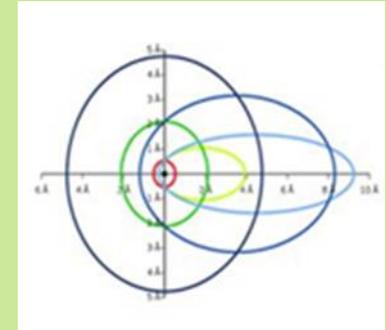


Fig. 34 átomo de Sommerfeld

El modelo de Bohr con las correcciones de Sommerfeld describe al electrón como **partícula**, pero tenía un serio problema, fracasó al explicar el espectro de los átomos con más de un electrón.

La solución surge de Louis Víctor de Broglie, quien fundamenta la posible existencia del comportamiento ondulatorio de la materia.

Postulado:

Toda la materia presenta características tanto ondulatorias como corpusculares comportándose de uno u otro modo dependiendo del experimento específico.

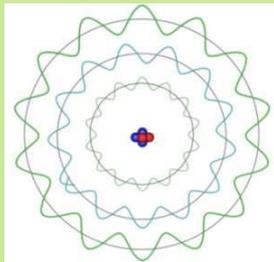


Fig. 35 Átomo de Broglie



Fig. 36. Louis Víctor de Broglie

Erwin Schrödinger en 1926, estableció un modelo matemático llamado ecuación de onda que permite predecir las zonas de probabilidad donde es posible encontrar a los electrones moviéndose.

Postulado:

Para cada electrón en un átomo existe una ecuación de onda que describe su movimiento. Para resolver esta ecuación matemática, es necesario introducir tres parámetros conocidos como **números cuánticos**. Cada electrón de un átomo queda descrito con cuatro valores numéricos que corresponden a cada número cuántico.

**El electrón de esta forma se describe como una onda y no solo como partícula.**



Fig. 38. Erwin Schrödinger



Fig. 37. Dualidad

## Números cuánticos.

Los números cuánticos son valores numéricos que nos indican las características de los electrones.

Existen cuatro números cuánticos:

### 1. Número cuántico principal (n).

Nos indica el tamaño del orbital y el **nivel de energía** donde se encuentra el electrón.

Puede tener los siguientes valores:

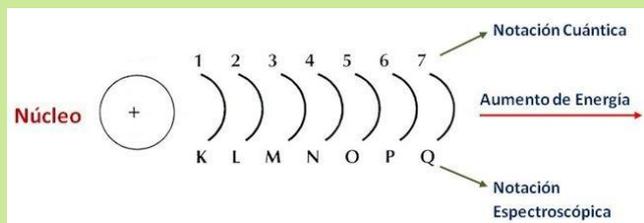


Fig. 39 número cuántico principal

### 2. Número cuántico secundario o azimutal (l).

Nos indica la forma del orbital y del **subnivel de energía** donde se encuentra el electrón. Puede tomar los siguientes valores:

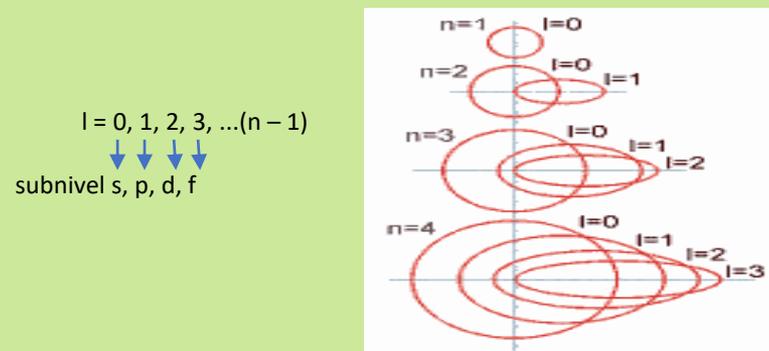


Fig. 40 Número azimutal

### 3. Número cuántico magnético (m).

Nos indica la **orientación espacial** de los orbitales y el orbital donde se encuentra el electrón. Puede tomar los siguientes valores:

Los valores que adquiere son desde +1 hasta -1 pasando por el 0.

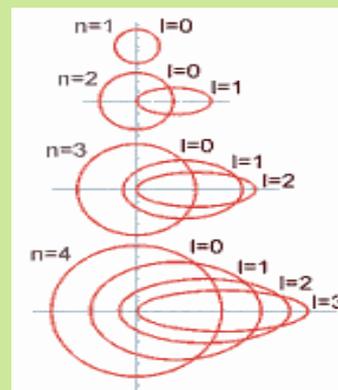


Fig. 41 Número cuántico magnético

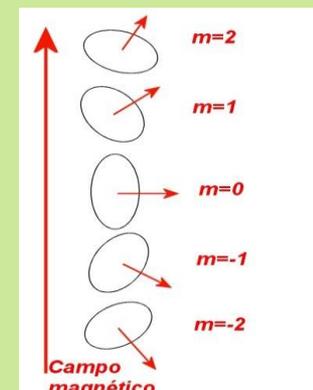


Fig. 42. Campo magnético

### 4. Número cuántico de giro del electrón o de spin (S).

Expresa el campo eléctrico generado por el electrón al **girar** sobre su propio eje.

Solo puede tener dos direcciones: una en la dirección de las manecillas del reloj y la otra en sentido contrario.

Solo puede tener dos valores numéricos:

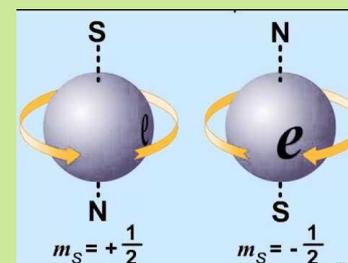


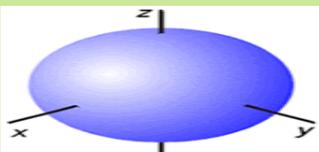
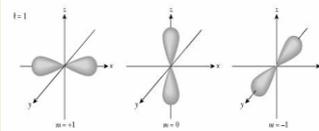
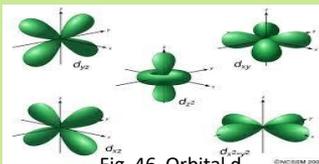
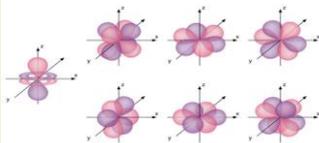
Fig. 43. spin

## Orbitales.

Los orbitales son regiones del espacio en las que es más probable encontrar el electrón, tales regiones tienen un volumen determinado.

Los orbitales se encuentran estrechamente ligados a los números cuánticos.

Existen cuatro tipos de orbitales:

Orbital	Forma	Cantidad de electrones	Forma
s	Esférica o balón	Como máximo 2	 Fig. 44 Orbital s
p	Cacahuete	Como máximo 6	 Fig. 45 Orbital p
d	Trébol de cuatro hojas	Como máximo 10	 Fig. 46 Orbital d
f	Flor	Como máximo 14	 Fig. 47 Orbital f

## Principios fundamentales de la mecánica cuántica.

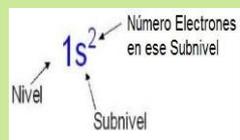
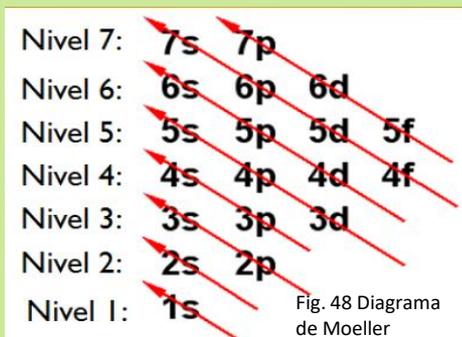
- Principio de incertidumbre de Heisenberg:** Es imposible determinar la velocidad y la posición de un electrón al mismo tiempo en un orbital. Se puede determinar la velocidad pero existe incertidumbre en la posición, o se puede determinar la posición quedando una incertidumbre en la velocidad, pero no puede determinarse la velocidad y posición a la vez.
- Principio de Construcción Progresiva (Aufbau):** La configuración electrónica de cualquier átomo se puede construir mediante el agregado sucesivo de un protón en el núcleo y un electrón en los orbitales al átomo de hidrógeno hasta completar el número atómico de elementos por construir.
- Principio de máxima multiplicidad o regla de Hund:** En los orbitales iguales (que tengan el mismo valor de  $n$  y  $l$ ), no puede existir apareamiento electrónico, mientras no exista por lo menos un electrón en cada orientación.
- Principio de Exclusión de Pauli:** Es imposible que dos electrones de un mismo átomo tengan los mismos valores en los cuatro números cuánticos.

## Configuraciones electrónicas.

Son la representación de como se encuentran distribuidos los electrones en el átomo, según sus números cuánticos y su número atómico.

Consiste en la distribución de los electrones en los diferentes orbitales de un átomo.

Para desarrollar las configuraciones electrónicas, se aplica la regla de las diagonales o diagrama de Moeller



1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p, 5s, 4d, 5p, 6s, 4f, 5d, 6p, 7s, 5f, 6d y 7p

Partiendo del diagrama de Moeller podemos elaborar configuraciones electrónicas.

Ejemplo: Realizar la configuración electrónica para los elementos C, H y O.

1. Buscamos los números atómicos de los elementos en la tabla periódica.

C = 6                      H = 1                      O = 8

2.- Vamos llenando en orden los niveles con los electrones (número atómico), siguiendo el diagrama de Moeller

Carbono (C)  $\Rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^2$       Configuración electrónica del C  
 Sumando nos quedan 6 electrones.

$$2 + 2 + 2 = 6$$

Hidrógeno (H)  $\Rightarrow 1s^1$       Configuración electrónica del H  
 Solo tiene un electrón.

Oxígeno (O)  $\Rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^4$       Configuración electrónica del O  
 Sumando nos quedan 8 electrones.

$$2 + 2 + 4 = 8$$

## Configuración de Kernel.

En la configuraciones de Kernel, se aprovecha la característica de los gases nobles de llenar todos sus orbitales.

Grupo VIII A Gas noble	Número atómico Z	Configuración electrónica
He	2	$1s^2$
Ne	10	$1s^2 2s^2 2p^6$
Ar	18	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
Kr	36	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$
Xe	54	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6$
Rn	86	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^6$

Fig.49 Gases nobles

Ejemplo:

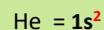
Tomamos la configuración electrónica del carbono.

**Carbono**  $\Rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^2$

Al carbono para tener la misma configuración electrónica del Neón (Ne), le faltan 4 electrones.

Por tanto, tomamos la configuración electrónica del gas noble que se encuentra arriba de Neón.

Si observan bien, la configuración electrónica del gas noble helio (He), está dentro de la configuración electrónica del carbono (C). Una forma de reducir la escritura de la configuración, es colocar el signo del gas noble dentro de la configuración del elemento.



## Configuraciones gráficas.

Es la representación gráfica de la ubicación de los electrones dentro del átomo, basándonos en los cuatro números cuánticos. Para representarlas nos basamos en los orbitales y sus valores.

Orbital	Valor en electrones	Forma de representarlo
S	Máximo 2 electrones	<input type="text"/>
P	Máximo 6 electrones	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
D	Máximo 10 electrones	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
f	Máximo 14 electrones	<input type="text"/>

En cada cuadro debe haber como máximo dos electrones.

Ejemplo:

Átomo	Z	Configuración electrónica	
Li	3	$1s^2 2s^1$	<input type="text"/> <input type="text"/>
Be	4	$1s^2 2s^2$	<input type="text"/> <input type="text"/>
B	5	$1s^2 2s^2 2p^1$	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
C	6	$1s^2 2s^2 2p^2$	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
N	7	$1s^2 2s^2 2p^3$	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
O	8	$1s^2 2s^2 2p^4$	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
F	9	$1s^2 2s^2 2p^5$	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Ne	10	$1s^2 2s^2 2p^6$	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

Fig. 50. Configuración gráfica.

Vamos a explicar la configuración gráfica del carbono.

1. Realizamos la configuración electrónica de Carbono (C).



2. Representamos los orbitales en forma de cuadros

S =

P =

3. Colocamos las flechas (electrones), que nos indica la configuración electrónica.

Recuerda que las flechas representan las direcciones de los electrones.

Número cuántico spin.

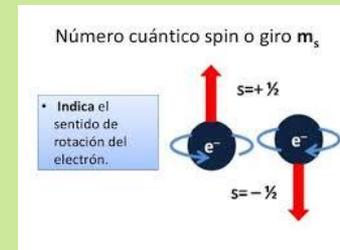


Fig. 51 Spin

Siempre colocamos primero las flechas que apuntan hacia arriba y al final las que apuntan hacia abajo.



Dos electrones

Dos electrones

Dos electrones





## Actividad # 8 “Configuraciones electrónicas”

Realiza las configuraciones electrónicas, de Kernel y gráficas de los siguientes compuestos.

Elemento	Configuración electrónica	Configuración de Kernel	Configuración gráfica
C			
H			
O			
N			
P			
S			



- Propuso la teoría de la discontinuidad de la materia.
  - Aristóteles
  - Empédocles
  - Demócrito
- Dijo que los átomos son indestructibles y retienen su identidad en los cambios químicos.
  - Dalton
  - Thomson
  - Bohr
- Dice que un electrón puede saltar de un nivel de energía a otro siempre y cuando absorba o desprenda la energía necesaria. El salto de un electrón de un nivel a otro implica emisión o absorción de un único cuanto de luz ( Fotón).
  - Dalton
  - Thomson
  - Bohr
- Partículas subatómicas que se encuentran fuera del núcleo del átomo.
  - Electrones
  - Protones
  - neutrones
- Son átomos del mismo elemento con el mismo número atómico, pero diferente número de masa. Su cantidad de neutrones varía.
  - Isótopos
  - Electrones
  - Fotones
- Fundamenta la existencia del comportamiento ondulatorio de la materia.
  - Rutherford
  - Sommerfeld
  - Broglie
- Número cuántico que representa la orientación en el espacio de los subniveles permitidos por el número cuántico secundario.
  - n
  - l
  - m
- Son regiones del espacio en las que es más probable encontrar el electrón y tienen un volumen determinado.
  - Números cuánticos
  - Modelos atómicos
  - Orbitales
- Orbitales con capacidad máxima de 14 electrones.
  - p
  - f
  - d
- Es imposible que dos electrones de un mismo átomo tengan los mismos valores en los cuatro números cuánticos.
  - Principio de Exclusión de Pauli
  - Principio de incertidumbre
  - Principio de máxima multiplicidad o regla de Hund



## << 2.2.A Interpretación de la tabla periódica >>

La tabla periódica representa los esfuerzos realizados por los químicos para organizar a los elementos de manera lógica. Al principio del siglo XIX, los químicos tenían conocimientos suficientes para agrupar los propiedades de los elementos por sus semejanzas.

### Historia de la tabla periódica moderna.

Personaje	Aportación
Jacobo Berzelius 1813	<ul style="list-style-type: none"> <li>Introdujo los actuales símbolos químicos.</li> <li>Clasificó a los elementos químicos en electropositivos y electronegativos.</li> </ul> Metales: elementos electropositivos. No metales: elementos electronegativos.
Johan Dobereiner (Triadas) 1863	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clasificó a los elementos químicos en grupos de tres que denominó "triadas".</li> <li>Los elementos de cada triada tienen propiedades químicas similares, así como propiedades físicas crecientes.</li> </ul>
John Newlands (Octavas) 1863	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ordenó a los elementos químicos en grupos de 7 en 7, llamándolos "octavas".</li> <li>Si se colocan los elementos en orden creciente de sus pesos atómicos, después de cada 7 elementos aparece un octavo, cuyas características son semejantes a las del primero.</li> </ul>

En 1869 Dimitri Mendeléiev publicó una tabla de los elementos organizada según la masa atómica de los mismos. Al mismo tiempo Lothar Meyer publicó su propia tabla periódica con los elementos ordenados de menor a mayor masa atómica.

Tanto Meyer como Mendeléiev dejaron espacios donde deberían encajar elementos aun no descubiertos.

**Mendeléiev** fue mas allá y predijo las propiedades físicas de tres elementos que eran desconocidos en ese tiempo, por ellos es reconocido como el padre de la **tabla periódica**.

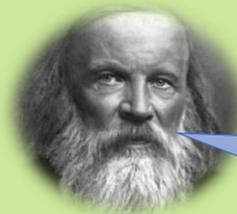


Fig. 52 Mendeléiev

La distribución de los elementos es por orden creciente a sus pesos atómicos

Henry Moseley luego de realizar experimentos con rayos X, estableció que los números atómicos "Z" son base para las relaciones periódicas de los elementos. Estableció la ley periódica moderna.

Ley periódica moderna:  
Las propiedades físicas y químicas de los elementos son función periódica de sus números atómicos.



Fig. 53 Monseley



El Químico Suizo Alfred Werner, diseñó la tabla periódica actual, tomando como base la ley periódica de Moseley, la distribución electrónica de los elementos y la tabla de Mendéleiev.

## Clasificación de la Tabla periódica.

**Períodos:** El conjunto de elementos que ocupan una línea horizontal. En la tabla encontramos 7 períodos que significan los siete niveles de energía establecidos por Bohr. Los elementos en el mismo período muestran tendencias similares en radio atómico, energía de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad.

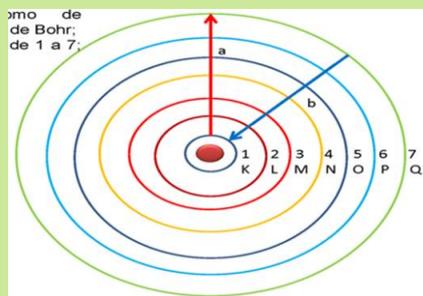


Fig. 54 Niveles de energía

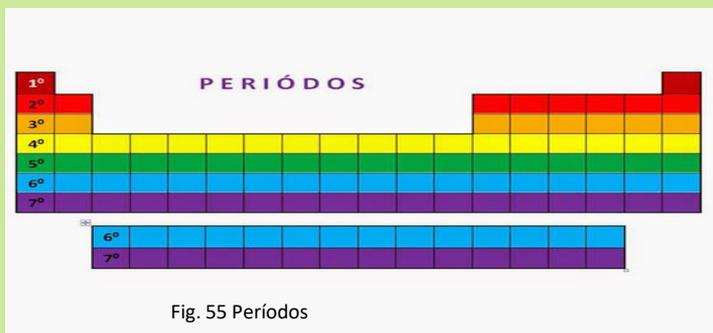


Fig. 55 Períodos

**Grupos:** Son las columnas verticales de la tabla periódica. Todos los elementos que pertenecen a un grupo poseen configuraciones electrónicas similares y tienen la misma valencia atómica, por ello, tienen características o propiedades similares entre sí.

Hay 18 grupos en la tabla periódica estándar.

- Grupo 1 (IA) : metales alcalinos.
- Grupo 2 ( IIA) : metales alcalinotérreos.
- Grupo 3 (IIIB): familia del escandio ( tierras raras y actínidos).
- Grupo 4 ( IVB) : familia del titanio.
- Grupo 5 (VB): familia del vanadio.
- Grupo 6 (VIB): familia del cromo.
- Grupo 7 (VIIB): familia del manganeso.
- Grupo 8 (VIII B): familia del hierro.
- Grupo 9 (VIII B): familia del cobalto.
- Grupo 10 (VIII B): familia del níquel.
- Grupo 11 (IB): familia del cobre.
- Grupo 12 (IIB): familia del zinc.
- Grupo 13 (IIIA): térreos.
- Grupo 14 (IVA):carbonoideos.
- Grupo 15 (VA): nitrogenoideos.
- Grupo 16 (VIA): calcógenos o anfígenos.
- Grupo 17 (VIIA):halógenos.
- Grupo 18 (VIIIA): gases nobles.



Fig. 56 Grupos

Dentro de la clasificación de las familias podemos encontrar los siguientes grupos:

- ❖ **Alcalinos:** No se encuentran libres en la naturaleza debido a su gran actividad química. Todos ellos tienen un electrón en su última capa que cede con facilidad para formar enlace iónico con otros elementos. Son metales brillantes, blandos, altamente reactivos a temperatura y presión estándar. Deben almacenarse bajo aceite para evitar la reacción con el aire y se encuentran naturalmente solo en sales y nunca en elementos libres. Reaccionan vigorosamente con el agua.
- ❖ **Alcalinotérreos:** Todos ellos tienen 2 electrones en su capa de valencia, lo que les confiere una gran reactividad. No se encuentran libres en la naturaleza sino formando compuestos de tipo iónico, a excepción de los del berilio que presentan un importante porcentaje covalente. Muchas de sus sales son insolubles en agua. Son más duros que los alcalinos pero siguen siendo blandos, baja densidad, coloreados, tienen brillo y son buenos conductores eléctricos.
- ❖ **Lantánidos:** También llamadas primeras tierras raras debido a que se encuentran en forma de óxidos, están situadas en el periodo 6 y grupo 3. Junto con los actínidos, forman los elementos de transición interna. Son químicamente bastante parecidos entre sí y su abundancia en la corteza terrestre es relativamente alta en minerales como la monacita.
- ❖ **Actínidos:** Conocidas también como segundas tierras raras, todos ellos están situados en el grupo 3 del sistema periódico y es el séptimo período. La mayor parte de ellos han sido creados artificialmente. Presentan características parecidas entre sí, un alto número atómico, y algunos como el Uranio se encuentran en infinitas cantidades en la naturaleza con tiempos de vida medio cortos; todos sus isótopos son radiactivos.
- ❖ **Metales de transición:** Situados en los grupos 3 a 12, se caracterizan porque sus electrones de valencia proceden de más de una capa y presentan las propiedades típicas de los metales: buena conducción de calor y la electricidad, maleabilidad y brillo metálico. Particularmente importantes son el hierro, el cobalto y el níquel, únicos elementos capaces de producir un campo magnético. Sus combinaciones son fuertemente coloreadas y paramagnéticas, pueden formar aleaciones entre ellos, son en general buenos catalizadores, son sólidos a temperatura ambiente (excepto el mercurio) y forman complejos iónicos.
- ❖ **Otros metales:** Se encuentran repartidos entre los grupos 13, 14 y 15. Su carácter metálico es menos acentuado que el de los elementos de transición, no suelen presentar estados de oxidación variables y sus electrones de valencia sólo se encuentran en su capa externa.
- ❖ **Semimetales o metaloides:** Presentan un comportamiento intermedio entre los metales y los no metales. Pueden ser tanto brillantes como opacos, y su forma puede cambiar fácilmente. Generalmente tienden a reaccionar químicamente con no metales, aunque hay ciertos compuestos formados por metal y semimetal. Algunos de ellos como el silicio y el germanio, son semiconductores y por ello se usan en la industria de los conductores.
- ❖ **No metales:** Se caracterizan por ser malos conductores de calor y electricidad y no pueden ser estirados en hilos o láminas. A temperatura ambiente algunos son gases (como el oxígeno) y otros sólidos (como el carbono). La mayoría de ellos son esenciales para los sistemas biológicos (CHONPS). No poseen brillo metálico a excepción del yodo.
- ❖ **Halógenos:** Son bastante reactivos porque su estructura electrónica final tiende a estabilizarse completando el octeto para lo cual captura un electrón o lo comparte dando lugar a un compuesto iónico o covalente respectivamente. En estado natural se encuentran como moléculas diatómicas químicamente activas. Al ser altamente reactivos, pueden ser dañinos para organismos biológicos en suficientes cantidades.



Dentro de las aplicaciones de los halógenos se encuentran las lámparas halógenas, blanqueadores, esterilizantes, anticongelantes, lubricantes, antisépticos y medicamentos.

❖ **Gases nobles:** Son prácticamente inertes debido a que su última capa se encuentra llena. Bajo condiciones normales, son gases monoatómicos inodoros e incoloros. El neón, argón, kriptón y xenón se obtienen del aire, mientras que el helio es separado del gas natural y el radón se aísla normalmente a partir del decaimiento de compuestos disueltos del radio. Los gases nobles tienen muchas aplicaciones importantes en industrias como iluminación, soldadura y exploración espacial.

Grupos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	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
5	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
6	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
7	87 Fr	88 Ra	*	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og

*	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 Lr

Metales										Metaloides	No metales				
Alcalinos	Alcalino-térreos		Lantánidos Actínidos	Metales de transición	Otros metales					Metaloides	Otros no metales	Halógenos	Gases nobles		

Fig. 57 Clasificación de los elementos químicos.

## Tabla periódica dividida en bloques

Esta clasificación de la tabla se basa en las configuraciones electrónicas de los elementos químicos y en el **electrón diferencial**.

Se encuentra dividida en cuatro grupos, s, p, d y f, que están ubicados en el orden sdp, de izquierda a derecha, y f lantánidos y actínidos. Esto depende de la letra en terminación de los elementos en ese grupo, según el principio de Aufbau, o a partir del diagrama de Möller.

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

**Electrón diferencial o diferenciador:** Es el último electrón colocado en la secuencia de la configuración electrónica de un átomo.

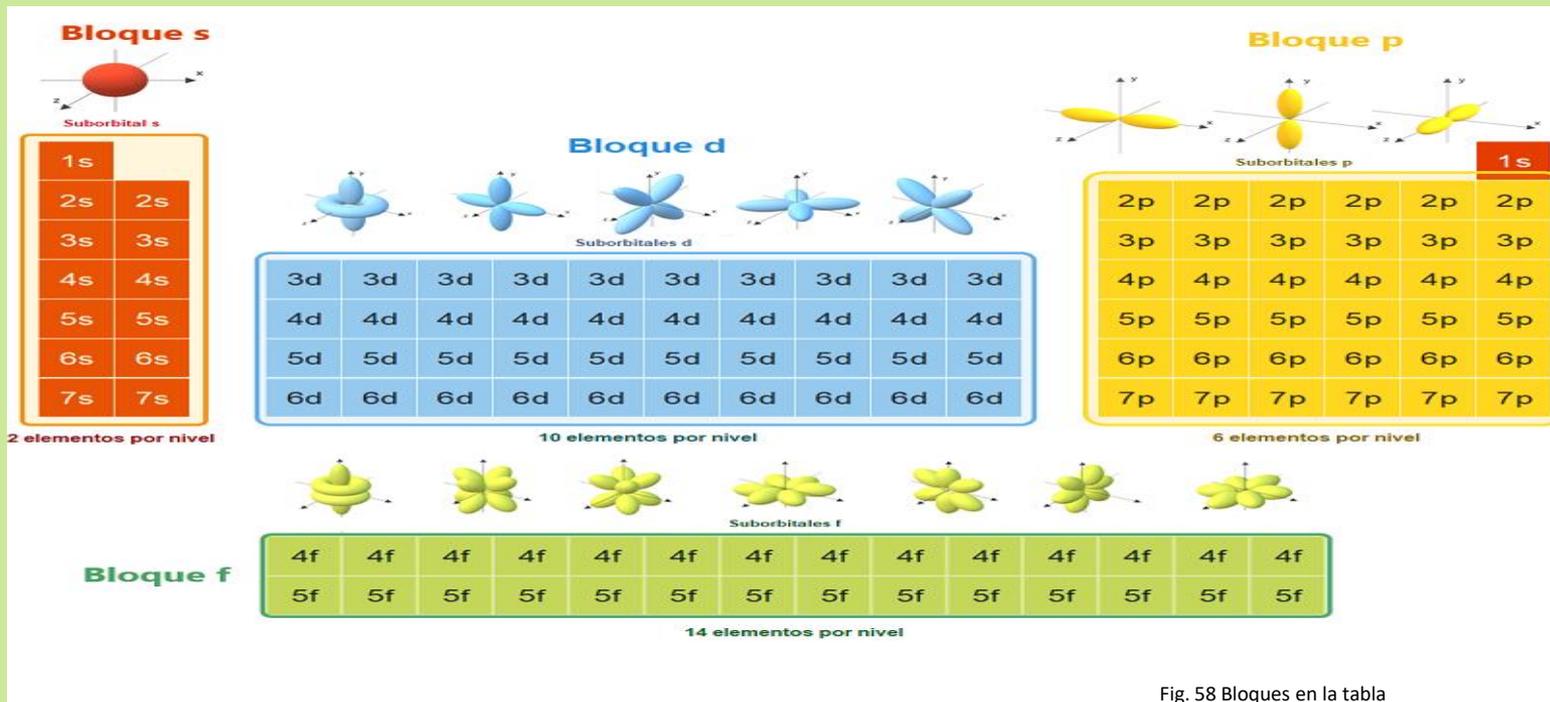
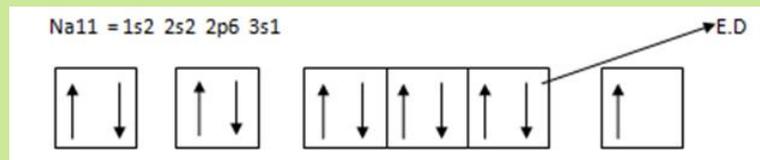


Fig. 58 Bloques en la tabla





## Actividad # 9 “Organización de elementos químicos”

1. Realizar la configuración electrónica y la representación atómica de los siguientes elementos:  
H, B, C, Be, Na, O, Mg, K, Al, F, He, Ca, Ar, Ba, Rb.
2. Colocar en la siguiente tabla periódica, cada uno de los elementos anteriores en el lugar que les corresponde

I A												VIII A							
	IIA											IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA			

Actividad extraída de la Guía Pedagógica de Conalep



## << 2.2.B. Propiedades periódicas >>

Las propiedades periódicas son aquellas que poseen los elementos químicos por su ubicación en la tabla periódica, las más importantes son:

**1. Radio atómico:** Es la distancia existente entre el núcleo de un átomo y su electrón más lejano.  
El radio atómico disminuye ligeramente a lo largo de un período de izquierda a derecha, debido a que al aumentar el número atómico se incrementa la atracción del núcleo sobre los electrones. En grupo su actividad aumenta al descender.

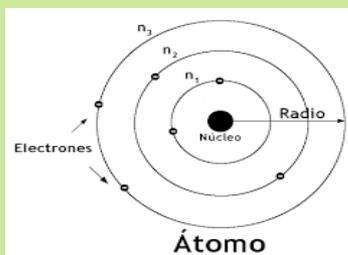


Fig. 59 Niveles de energía.

**2. Carga Nuclear efectiva ( $Z^*$ ):** Es la fuerza con que el núcleo positivo atrae a los electrones de la capa de valencia. Está en función inversa a la distancia de los electrones y en razón directa al número de protones. Por lo tanto, a mayor radio atómico, menor carga nuclear y, a menor radio atómico, mayor atracción.

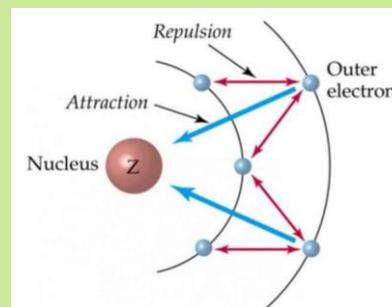


Fig. 61 Carga nuclear efectiva.

	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A
1	H							He
2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn

Aumenta al descender en un grupo

Aumenta hacia la izquierda en un periodo

Fig. 60 Radio atómico

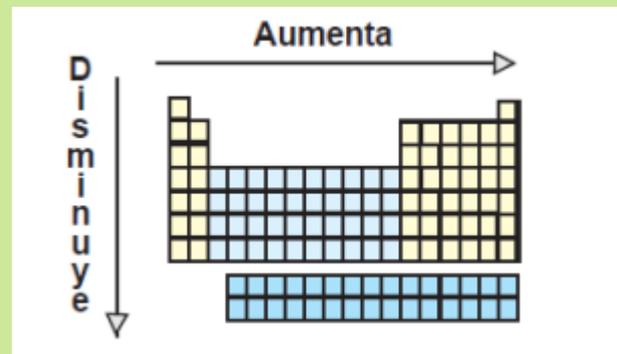


Fig. 62 Carga nuclear en la tabla.



**3. Efecto de pantalla:** Es el efecto de interferencia que originan los electrones interiores entre la fuerza de atracción del núcleo y los electrones de valencia. Las cargas negativas de los electrones intermedios generan una fuerza de repulsión contra los electrones de valencia.

Aumenta para los elementos de un grupo de arriba hacia abajo y permanece igual a lo largo de un periodo de izquierda a derecha.

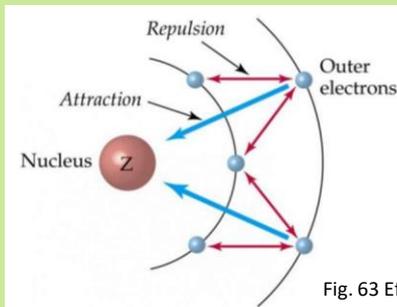


Fig. 63 Efecto de pantalla.

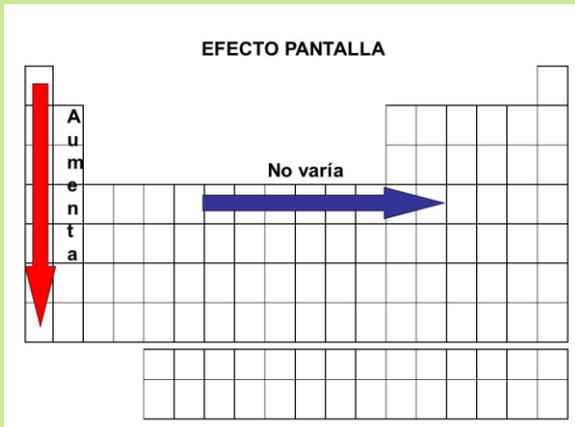


Fig. 64 Efecto de pantalla en la tabla.

**4. Energía de ionización (potencial de ionización):** Es la energía que requiere un átomo gaseoso en estado basal, para perder totalmente un electrón.

Aumenta para los elementos de un período de izquierda a derecha, y disminuye para los elementos de un grupo de arriba hacia abajo.

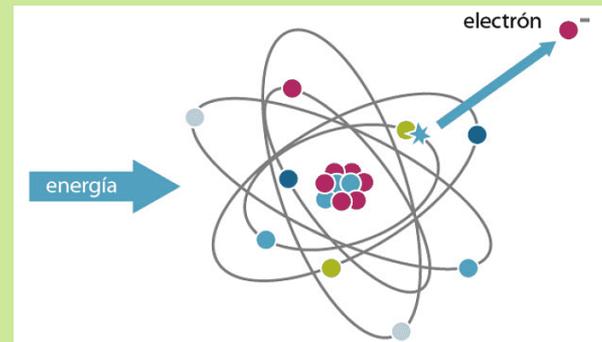


Fig. 65 Energía de ionización.

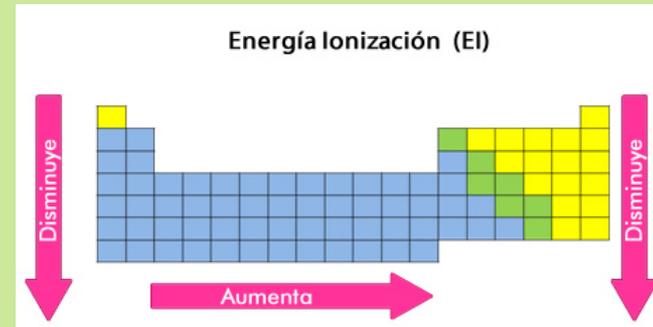


Fig. 66 Energía de ionización en la tabla.







## Actividad # 10 “Variación de propiedades periódicas”

1. Leer con atención la siguiente información:

La **electronegatividad** de un elemento es la capacidad que tiene un átomo de dicho elemento para atraer hacia sí los electrones, cuando forma parte de un compuesto. Si un átomo tiene una gran tendencia a atraer electrones se dice que es muy electronegativo (como los elementos próximos al flúor) y si su tendencia es a perder esos electrones se dice que es muy electropositivo (como los elementos alcalinos). La electronegatividad tiene numerosas aplicaciones tanto en las energías de enlaces, como en las predicciones de la polaridad de los enlaces y las moléculas y, también, en la racionalización de los tipos de reacciones que pueden experimentar las especies químicas.

2. Observar la figura 3:

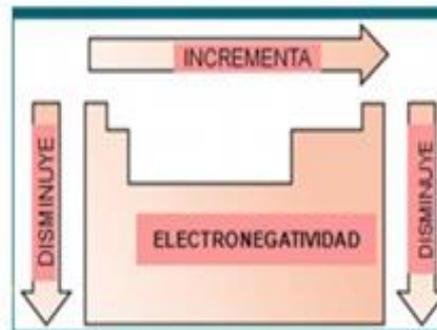


Figura 3. Electronegatividad.  
Recuperado el 03/07/2018 de

<https://slideplayer.es/slide/6002498/19/images/4/Variación+de+la+Electronegatividad+en+la+tabla+periódica+Analizar+como+cambia+en+los+grupos+y+períodos.jpg>





3. Subrayar con base en la información y tabla anterior: ¿Cuál de los siguientes pares de elementos químicos presenta menor electronegatividad?

- a) Ba o S
- b) Al o Cl
- c) C o F
- d) H o Xe
- e) Ca o Zn

4. Explicar en las siguientes líneas ¿por qué subrayaste ese par de elementos químicos?:

---



---



---



---



Actividad extraída  
de la Guía Pedagógica  
de Conalep

## Actividad # 11 “ Los alótropos como elementos”

Realizar un resumen de la investigación de los fulerenos.



### Contenido

#### Editorial

Tecnología. Por un desarrollo de softwares socialmente responsable

Laboratorios virtuales: alternativa en la educación

Inteligencia ambiental

El arte de medir la *www* académica

¿Emigra la educación a los móviles?

Investigación. Los fulerenos, una maravillosa forma del carbono

La confianza en la razón pura: el bosón de Higgs

Salud-ambiente. La resistencia a los garrapaticidas en México

¿Qué es la neosporosis?

Los búfalos de agua y las enfermedades infecciosas

La importancia de la criptosporidiosis

### Investigación

#### Los fulerenos, una maravillosa forma del carbono

Jorge Guillermo Domínguez Chávez, Karina Mondragón Vásquez, Óscar García Barradas y Remedios Mendoza López



#### El carbono, pilar fundamental de la química orgánica

El carbono constituye 0,2% de la corteza terrestre y es uno de los elementos químicos más importantes para la vida en nuestro planeta, ya que forma parte de todos los seres vivos conocidos. En la actualidad se conocen cerca de 16 millones de compuestos que contienen carbono, y este número aumenta en unos 500 mil compuestos por año. Por sí fuera poco, muestra una gran versatilidad en cuanto a su diversidad de formas (alótropos). Hasta el momento se han descubierto seis formas alotrópicas para dicho elemento, que incluyen, sorprendentemente, una de las sustancias más blandas y baratas, el grafito, y una de las más duras y caras, el diamante, que es la forma más cristalina y pura del carbono.

Estas formas alotrópicas del carbono –y en general de cualquier elemento– son el resultado de la forma en que los átomos se encuentran enlazados y distribuidos entre sí; por ejemplo, en el grafito (Figura 1a), los átomos de carbono se encuentran unidos unos con otros a través de enlaces denominados dobles, formando anillos hexagonales que intercalan un enlace sencillo con uno doble, que a su vez se unen con otros anillos hasta formar láminas planas. El apilamiento, una encima de la otra, de varias de estas láminas planas hacen que sean fácilmente deslizables y den lugar a la estructura del grafito, lo que explica la razón de que sea una sustancia tan blanda y quebradiza. Por el contrario, en el caso del diamante los átomos de carbono se encuentran enlazados tetrahédricamente a través de enlaces sencillos, dando lugar a una estructura tridimensional cuya unidad mínima se denomina adamantano (Figura 1b). Esta red tridimensional es la que le proporciona al diamante su rigidez y dureza típicas.

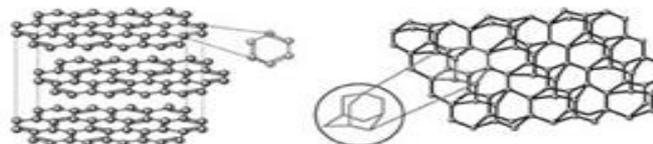


Figura 1. Dos alótropos del carbono: a) láminas hexagonales planas que forman la estructura del grafito, y b) estructura tridimensional del diamante donde se muestra el adamantano dentro del círculo.



La enfermedad periodontal durante el embarazo

La muerte materna en Veracruz

Entrevista. Lázaro Sánchez-Velázquez

Distintas y distantes: mujeres en la ciencia  
Mary Somerville: la reina de las ciencias del siglo XIX

Curiosidades científicas  
Doping: no games, no spots, just science

Hasta los años ochenta solamente se conocían estas dos formas alotrópicas del carbono elemental; sin embargo, a mediados de esa década el carbono nuevamente irrumpió con fuerza en el mundo científico con el descubrimiento de una nueva forma alotrópica, que despertó el interés de los científicos no solo por su belleza estructural, sino también por sus interesantes aplicaciones. A esta nueva forma alotrópica del carbono se le denominó fullereno.

Los fullerenos en la actualidad se han hecho muy populares entre los químicos debido a su versatilidad en la preparación de nuevos compuestos y por las formas caprichosas que adoptan sus estructuras, que pueden ser esferas, elipsoides o cilindros. Así, los fullerenos esféricos reciben a menudo el nombre de buckyesferas, y los cilíndricos el de buckytubos o nanotubos. Pero, ¿cómo fue descubierta esta nueva forma alotrópica del carbono? El descubrimiento de los fullerenos fue el producto de una mera casualidad de la ciencia. En los años ochenta, el profesor Harold W. Kroto, de la universidad de Sussex, trabajaba en la síntesis de compuestos de cadenas largas de carbono cuyas terminales eran hidrógeno por un extremo y nitrógeno por el otro; este tipo de compuestos fue detectado en las nubes de gas de la Vía Láctea y en algunas estrellas.

#### La serendipia al servicio de la ciencia

El profesor Kroto convenció a su colega Richard Smalley de simular en el laboratorio las condiciones encontradas en las estrellas gigantes rojas, y fue así como a partir del hollín generado de la vaporización de grafito por un láser y el enfriamiento del vapor generado utilizando helio, observaron que se producían grandes cúmulos de carbono.

El análisis de esta mezcla mediante un espectrómetro de masas (equipo que permite conocer la masa de los compuestos presentes) indicó la presencia de varios picos de masa que se concentraban en su mayoría en un pico con una masa de 720 unidades de masa atómica (uma).

Dado que los únicos elementos presentes eran el helio y el carbono, y dado que el helio es un gas inerte, la conclusión fue que estas moléculas estaban compuestas únicamente por átomos de carbono; por el peso molecular obtenido debían corresponder a una estructura formada por 60 átomos de carbono (C<sub>60</sub>). Dado que el pico de 720 uma del espectro producido por el espectrómetro de masa era muy fuerte, implicaba que era extraordinariamente estable, y que dicha estabilidad era reflejo de su estructura.

Después de varios días de discusión y una vez que otras pruebas experimentales verificaron la existencia de moléculas de C<sub>60</sub>, Smalley trabajó toda la noche en su casa tratando de generar por computadora la estructura de esa molécula de C<sub>60</sub>. "Era medianoche –escribió Smalley–, pero en vez de irme a la cama fui a la cocina por una cerveza". Mientras Smalley bebía su cerveza, recordó que la estructura de la cúpula geodésica de la Exposición Mundial de 1967 estaba construida por medio de pentágonos y hexágonos. "Regresé corriendo a mi escritorio y corté un pentágono a partir de una hoja de papel y comencé a pegar hexágonos a su alrededor. Ahora ningún truco era requerido: los hexágonos asumían automáticamente la forma de un balón". En efecto, el modelo que propuso en papel parecía un balón de fútbol y, sorprendentemente, esta estructura resultó ser la correcta.



Así, en honor al arquitecto Buckminster Fuller, quien diseñó la famosa cúpula geodésica, Smalley y Kroto llamaron buckminsterfulereno al fullereno C<sub>60</sub>. En 1996, Harold Kroto, Richard E. Smalley y Robert F. Curl recibieron el premio Nobel de química por este gran descubrimiento (Figura 2).



#### El principio de construcción de los fulerenos

El principio es una consecuencia del teorema de Euler, el cual dice que para cerrar cualquier red esférica constituida por  $n$  hexágonos se requieren doce pentágonos, con excepción de  $n = 1$ . Con base en esta teoría, podríamos establecer que el fullereno más pequeño es el C<sub>20</sub>, compuesto solamente por doce pentágonos y ningún hexágono; no obstante, el fullereno más pequeño y a la vez más abundante que se ha aislado y obtenido mediante los métodos usuales de preparación es el buckminsterfulereno C<sub>60</sub>, ese que tiene la forma de un balón de fútbol soccer. El homólogo siguiente más estable es el C<sub>70</sub>, seguido por otros fulerenos mayores, como C<sub>76</sub>, C<sub>78</sub>, C<sub>80</sub>, C<sub>82</sub>, C<sub>84</sub>, C<sub>90</sub>, C<sub>94</sub>, C<sub>96</sub> y C<sub>100</sub>, aunque se conocen fulerenos tan grandes como el C<sub>540</sub> (Figura 3).

#### El fullereno C<sub>60</sub>, el más abundante en la Tierra y en el espacio

Debido a que el C<sub>60</sub> es el más abundante, es que también ha sido el más estudiado y utilizado para diversas aplicaciones. Sin embargo, hasta hace poco tiempo la cantidad de C<sub>60</sub> que podía ser producida de forma pura era muy pequeña, por lo que sus aplicaciones fueron escasas. Este problema fue solucionado gracias a Donald Hoffman, de la universidad de Arizona, y a Wolfgang Kratschmer, de la universidad de Heidelberg, quienes descubrieron en 1990 un método simple para fabricar cantidades apreciables de fullereno C<sub>60</sub>.

Así, a través de una técnica mediante la cual se evaporaban electrodos de grafito en una atmosfera inerte de helio en condiciones de muy baja presión y alta temperatura, se producía un hollín que contenía hasta 10% en masa de una mezcla de fulerenos. A este hollín se le dio el nombre de fullerita y en él se encontró una estructura en forma de jaula que constaba de C<sub>70</sub>, la cual, siguiendo con los símiles deportivos, semejaba una pelota de fútbol americano. Si bien mediante esta técnica se obtenían cantidades apreciables de fullereno C<sub>60</sub>, su costo oscilaba alrededor de los 1,250 dólares por gramo, esto es, ¡casi doce veces más caro que un gramo de oro! Sin embargo, gracias al avance en las metodologías de obtención y purificación de fulerenos, su costo ha disminuido enormemente desde entonces, y hoy cuesta unos 40 dólares por gramo, lo que lo hace hasta cierto punto accesible para su estudio y el desarrollo de aplicaciones en la vida cotidiana. Recientemente, con la ayuda del telescopio espacial Spitzer, en julio del 2010 la NASA anunció el descubrimiento de fulerenos en el espacio y, al contrario de lo que sucede en la Tierra, al parecer este alótropo del carbono se encuentra en enormes cantidades en las nebulosas y estrellas, e incluso se han encontrado moléculas de C<sub>60</sub> en algunos meteoritos.



### ¿Para qué sirven los fullerenos?

Independientemente de su caprichosa estructura tridimensional, su extraordinaria belleza y su importancia para la química del carbono, los fullerenos son moléculas que resultan tener gran importancia por sus aplicaciones en las ciencias de materiales, la nanotecnología y la optoelectrónica, e incluso se ha demostrado que pueden tener importantes aplicaciones en la medicina. Desafortunadamente, debido a la capacidad tecnológica con la que se cuenta en estos momentos no ha sido posible la síntesis específica de fullerenos de un cierto tamaño, y únicamente hemos sido capaces de obtener cantidades apreciables de C<sub>60</sub> y, en menor cantidad, de C<sub>70</sub> en forma pura, por lo que toda la investigación en fullerenos se halla centrada en estos dos.

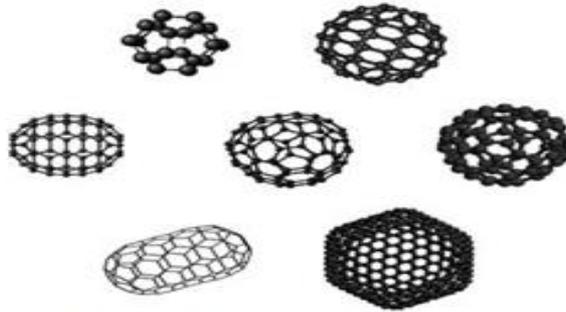


Figura 3. Estructuras de los fullerenos (de izquierda a derecha y de arriba abajo, C<sub>20</sub>, C<sub>60</sub>, C<sub>70</sub>, C<sub>76</sub>, C<sub>82</sub>, C<sub>100</sub> y C<sub>520</sub>).

### Sus principales características

Las esferas de fullerenos tienen un diámetro aproximado de entre 7 a 15 ångströms; esto quiere decir que desde el punto de vista atómico los fullerenos son enormes, aunque en realidad son relativamente pequeños en comparación con muchas moléculas orgánicas.

Por lo común, la mayoría de los fullerenos exhibe una gran estabilidad; por ejemplo, para destruir el C<sub>60</sub> se necesita una temperatura de mil grados Celsius. Curiosamente, cada fullereno posee una temperatura muy específica de destrucción; a temperaturas inferiores a la temperatura de descomposición, generalmente subliman sin destruir la esfera que forman. Esta propiedad se usa para el crecimiento de cristales y películas finas de fullerenos, que son de gran utilidad en la ciencia de materiales.

Se ha observado que al exponer el fullereno C<sub>60</sub> a la luz ultravioleta intensa (como la producida por un láser), este se polimeriza y forma enlaces con las esferas cercanas. Tal propiedad del fullereno de ser fotosensible puede hacer que se le emplee como fotorresistor en algunos procesos fotográficos o en la fotolitografía. La forma esférica le permite un fácil deslizamiento entre superficies, por lo que puede utilizarse como lubricante, y químicamente la molécula de C<sub>60</sub> es muy electronegativa y forma fácilmente compuestos con átomos donadores de electrones.

### Su aplicación hoy en día

A partir de los años noventa, los procesos inducidos por luz en los sistemas supramoleculares y multicomponentes que involucran moléculas de C<sub>60</sub> han sido objeto de intensas investigaciones. Tal interés se debe a la propiedad que posee el fullereno C<sub>60</sub> de aceptar electrones; de esta manera, si el C<sub>60</sub> se une a una molécula que le ceda estos electrones cuando es expuesto a la luz, podemos fabricar dispositivos que imiten los procesos fotosintéticos que ocurren en las plantas y obtener así celdas solares.



La aplicación del fullereno C60 en áreas biológicas, farmacológicas y médicas ha sido muy promisoría. Por ejemplo, se ha observado que el fullereno C60 es un efectivo depurador de radicales libres, por lo que puede emplearse como un agente protector de las células o para reducir el estrés oxidativo; además, cuando se fotoirradia el fullereno C60 puede producir radicales, por lo que también puede ser utilizado en las terapias fotodinámicas.

Los fullerenos pueden ser sistemas potencialmente interesantes para la liberación controlada de fármacos. Debido a que pueden ser multifuncionales, pueden actuar como "absorbentes" de fármacos para formar partículas a escala nanométrica. Un ejemplo de ello es el derivado del fullereno denominado metanofullereno, que, unido ciertos fármacos que se utilizan contra el cáncer, ha demostrado una importante actividad en los tejidos tisulares y la liberación lenta y prolongada del fármaco. Otra propiedad de los fullerenos radica en que estas funcionalizaciones permiten manipular la solubilidad de los derivados del fullereno, por lo que en principio podríamos dirigir al fármaco hacia una zona específica del cuerpo y entonces liberarlo.

Una de las aplicaciones médicas de los fullerenos es la actividad antibacterial y antiviral que estas moléculas poseen. Los primeros reportes de la actividad antibacterial de los derivados de fullereno C60 fue reportada en 1996. El principal mecanismo de acción del fullereno cuando se le introduce en una bacteria es la ruptura de la membrana celular de esta, debido al volumen tan grande de la esfera de C60, la cual parece que no se adapta a una superficie celular plana. Además, dado que los fullerenos tienen la particularidad de reaccionar con el oxígeno, al que convierten en peróxido de hidrógeno, logran que se inhiba la cadena respiratoria de la bacteria. Pero sin lugar a dudas una de las posibles aplicaciones más importantes de los fullerenos en el área de la medicina es el reporte publicado en 1993 por un grupo de científicos de la Universidad de California en Los Ángeles, en donde se menciona la posible inhibición de las proteasas del virus de inmunodeficiencia humana (VIH) mediante la interacción del fullereno con el sitio activo hidrofóbico de la enzima. Los estudios más recientes con los derivados de las sales de fullereno pirrolidínico revelan que se han obtenido buenos resultados con células CEM (células derivadas de glóbulos blancos) infectadas con VIH a través de un mecanismo todavía no identificado.

A pesar de que muchos de los mecanismos de inhibición bacterial y viral no están comprendidos del todo, el uso de los fullerenos en la medicina representa uno de los campos de investigación más atractivos, alentadores y promisorios del momento.



Act  
Ve a

1. Clasificó a los elementos en grupos de tres “triadas”.
  - a) Meyer
  - b) Newlands
  - c) Dobereiner
2. Propuso que los elementos se ordenaran en octavas.
  - a) Meyer
  - b) Newlands
  - c) Mendeléiev
3. Es reconocido como el padre de la tabla periódica.
  - a) Meyer
  - b) Newlands
  - c) Mendeléiev
4. Las propiedades físicas y químicas de los elementos son función periódica de sus números atómicos:
  - a) Ley periódica y moderna.
  - b) Radio atómico
  - c) Efecto de pantalla
5. Conjunto de elementos que ocupan una línea horizontal.
  - a) Grupo
  - b) Periodo
  - c) Lantánidos
6. Están situados en el grupo 1 de la tabla periódica y no se encuentran libres en la naturaleza debido a su gran actividad química.
  - a) Alcalinos
  - b) Semimetales
  - c) Halógenos.
7. Son prácticamente inertes ya que tienen llenos sus niveles de energía.
  - a) Gases nobles
  - b) Halógenos
  - c) Semimetales
8. Es la fuerza con la que el núcleo atrae a los electrones de la paca de valencia.
  - a) Radio atómico
  - b) Carga nuclear efectiva
  - c) Efecto de pantalla
9. Capacidad de un átomo en una molécula para atraer electrones.
  - a) Electronegatividad
  - b) Afinidad electrónica
  - c) Energía de ionización
10. Característica de ciertos elementos que pueden aparecer en más de una forma con distintas propiedades físicas y químicas, a causa de la distinta agrupación de los átomos que constituyen sus moléculas.
  - a) Alotropía
  - b) Polimorfismo
  - c) Dualidad de la materia.



### << 2.3. Formación de enlaces >>

Cuando los átomos o moléculas interactúan entre sí formando una unión que se le conoce con el nombre de enlace químico.

**Enlace químico:** Es la fuerza que mantiene unidos a los átomos que forman las moléculas.

Propiedades generales de los enlaces químicos:

- ❖ Son fuerzas de naturaleza eléctrica o electromagnética.
- ❖ Intervienen los electrones más externos o de valencia.
- ❖ La electronegatividad influye en el comportamiento de los átomos.
- ❖ Los átomos conservan su identidad porque la estructura de sus núcleos no se altera. Aunque generan sustancias con propiedades diferentes.
- ❖ Los átomos adquieren un estado energético más estable, debido a que disminuye su energía.

En la formación de los enlaces químicos participan los electrones de valencia.

**Electrones de valencia:** Son los electrones que se encuentran en el último nivel de energía (capa externa) del átomo.

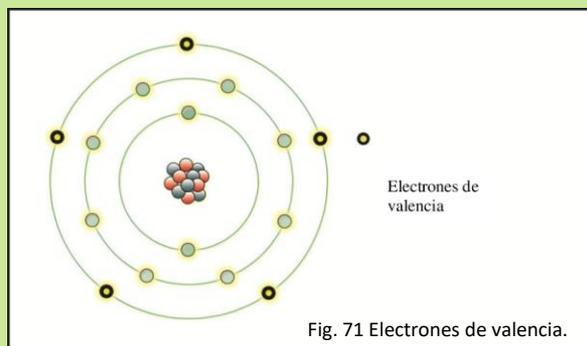


Fig. 71 Electrones de valencia.

Clasificación de los enlaces químicos	
Interatómicos	Iónicos ( Electrovalente)
	Covalente
	Metálico
Intermoleculares	Interacción dipolo-dipolo
	Enlace de hidrógeno
	Fuerza de dispersión o de London

Para representar gráficamente un enlace químico interatómico, nos apoyamos en la reestructuras de Lewis siguiendo la regla del octeto.

### Estructura de Lewis.

Es una representación gráfica que muestra los enlaces entre los átomos de una molécula y los pares de electrones solitarios que pueden existir.

Para un átomo, es la representación mediante puntos o asas de los electrones de valencia.

La notación se escribe respetando la condición de los electrones de valencia de un átomo, es decir, si están libres o apareados (en pareja). Se respeta la configuración electrónica antes de enlazarse.

La estructura de Lewis no funciona para los elementos de transición interna, debido a la existencia de los orbitales d y f. En el caso de los elementos representativos, la fórmula sólo funciona para los tres primeros períodos, a excepción del aluminio, berilio, boro, entre otros.



### Regla del octeto.

Establece que al formarse un enlace, los átomos pierden, ganan o comparten electrones en número igual a ocho para su capa de valencia, de manera que adquieren la configuración electrónica estable de su gas noble más cercano.

En el caso del hidrógeno, su gas noble más cercano es el helio, contando solo con dos electrones.

Ejemplo:

Realizar la representación de Lewis para el oxígeno.

Solución:

1. Buscar la cantidad de electrones de valencia.

Se puede hacer de dos formas:

a. Realizar la configuración gráfica de los elementos.

O  $1s^2 2s^2 2p^4$



O (He)  $2s^2 2p^4$

Tenemos 6 electrones en la capa de valencia en donde se observan dos parejas (electrones apareados), y dos electrones sueltos.

Se coloca en el centro el símbolo del elemento y a su alrededor (izquierda, derecha, arriba y abajo), la cantidad de electrones sueltos y apareados.



Para cumplir con la regla del octeto, al oxígeno le faltan dos electrones.

b. Se obtienen la cantidad de electrones de valencia directamente de la tabla periódica.

El número del grupo nos indica la cantidad de electrones de valencia que hay en el elemento químico.

### Estructura de Lewis para los elementos representativos y gases nobles

1 1A	2 2A											13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	18 8A	
•H																		•He•
•Li	•Be•											•B•	•C•	•N•	•O•	•F•	•Ne•	
•Na	•Mg•	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9	10	11 1B	12 2B	•Al•	•Si•	•P•	•S•	•Cl•	•Ar•	
•K	•Ca•											•Ga•	•Ge•	•As•	•Se•	•Br•	•Kr•	
•Rb	•Sr•											•In•	•Sn•	•Sb•	•Te•	•I•	•Xe•	
•Cs	•Ba•											•Tl•	•Pb•	•Bi•	•Po•	•At•	•Rn•	
•Fr	•Ra•																	

Fig.72 Estructura de Lewis en la tabla periódica.



## Enlaces químicos interatómicos

Se clasifican en tres tipos:

### 1.- Iónicos o electrovalentes.

Se forma por la interacción entre un metal y un no metal. Cuando un electrón o más es donado a un no metal, se debe a que cada uno de los elementos que intervienen buscan tener estabilidad con las órbitas de sus electrones, en el caso de los elementos representativos, tienden a dejar en su última capa electrónica la cantidad de electrones igual a la que tiene su gas noble.

Características generales:

- ❖ Es un enlace fuerte.
- ❖ Suelen producir sólidos cristalinos.
- ❖ Poseen un alto punto de fusión y ebullición.
- ❖ Solubles en agua.
- ❖ Disueltos en agua o solución acuosa son eficaces conductores de electricidad.

### Representaciones de Lewis para enlaces iónicos.

metal + no metal  $\Rightarrow$  enlace iónico

Vamos a trabajar con el cloruro de sodio o la sal de mesa.

**NaCl** Na  $\Rightarrow$  metal Cl  $\Rightarrow$  No metal

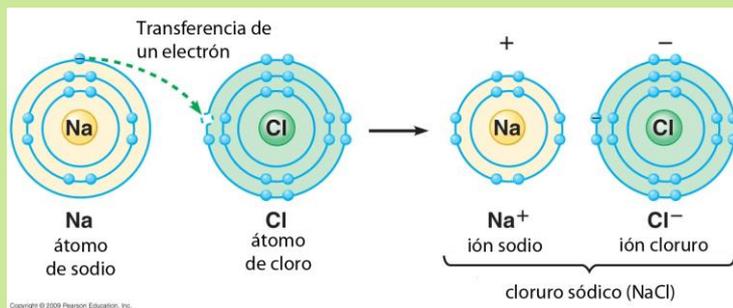


Fig.73 NaCl

El sodio para cumplir con la regla del octeto, cederá su electrón de la capa de valencia al cloro.

El cloro para cumplir con la regla del octeto, tomará el electrón del sodio.

De esta forma, ambos tienen en su última capa ocho electrones y son estables.

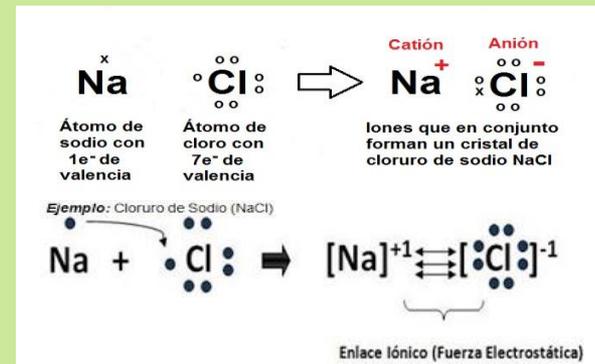


Fig.74 Enlace iónico del Cloruro de sodio

En los enlaces iónicos se forman iones, los iones son elementos que han perdido o que han ganado electrones.

Cuando el elemento gana electrones es un anión. Se representa con el símbolo del elemento entre corchetes y en la parte derecha arriba se coloca el signo negativo con el número de electrones que ganó.

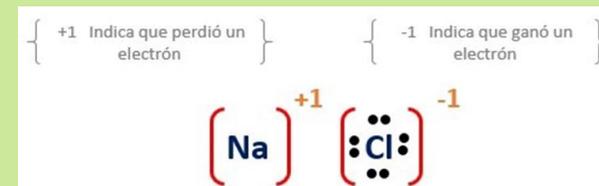


Fig.75 Iones formados en el cloruro de sodio.



Cuando el elemento pierde electrones es un catión. Se representa con el símbolo del elemento entre corchetes y en la parte derecha arriba se coloca el signo positivo con el número de electrones que perdió.

Los elementos no comparten electrones, los ceden o los reciben. Su unión es por atracción de cargas positivas y negativas.

## 2.- Enlace covalente.

Es la unión que se presenta entre dos átomos no metálicos y que entre ellos comparten uno o más pares de electrones.

**No metal + No metal ⇒ enlace covalente**

Características:

- ❖ Sus fuerzas de atracción intermoleculares son débiles.
- ❖ En general son líquidos o gases o sólidos que se subliman con facilidad.
- ❖ Puntos de fusión y ebullición relativamente bajos.
- ❖ No son buenos conductores de la electricidad.
- ❖ Los compuestos covalentes polares se disuelven en agua, pero conforme aumenta su carácter polar se vuelven insolubles.

Clasificación de enlaces covalentes:

I. Atendiendo al número de pares de electrones compartidos.

- ❑ **Enlace covalente simple:** Cada átomo aporta un electrón al enlace, es decir, se comparte un par de electrones entre dos átomos.

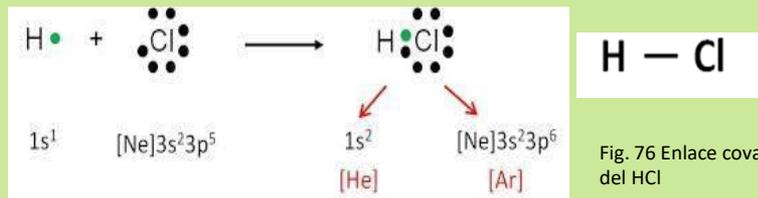
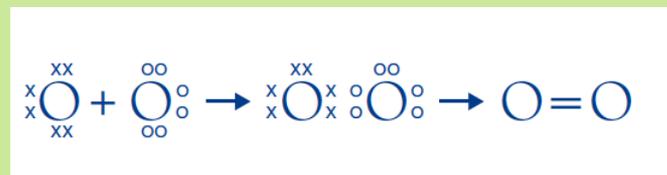
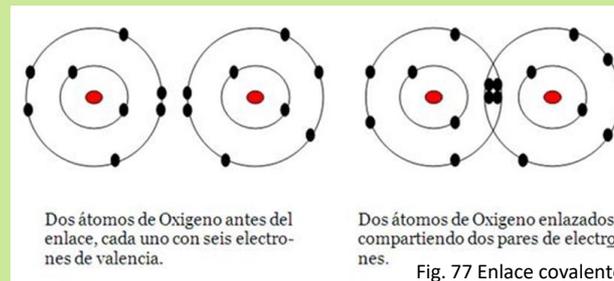


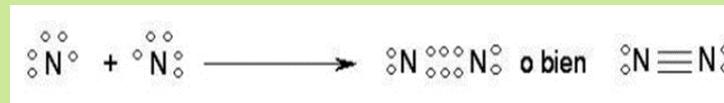
Fig. 76 Enlace covalente del HCl

- ❑ **Enlace covalente doble:** Cada átomo aporta dos electrones al enlace, es decir, se comparten dos pares de electrones entre ellos.



Las parejas de electrones compartidos se pueden representar con líneas.

- ❑ **Enlace covalente triple:** Cada átomo aporta tres electrones al enlace, es decir, se comparten tres pares de electrones entre dos átomos.



Al compartir electrones, cada nitrógeno cumple la regla del octeto.



II. Atendiendo a cómo están compartidos los electrones.

a. **Enlace covalente puro o apolar.** Los dos átomos que comparten electrones son del mismo elemento o bien de elementos de la misma electronegatividad para que los electrones enlazantes se compartan por igual.

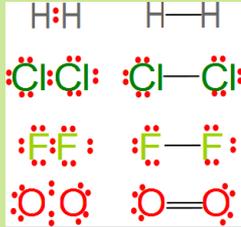


Fig. 78 Enlace apolar.

Hay una distribución simétrica en la nube electrónica.

b. **Enlace covalente polar:** Los átomos que conforman el enlace tienen diferentes electronegatividades.

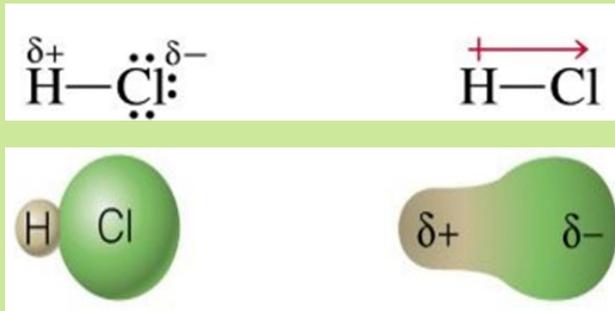


Fig. 79. Polos en enlace covalente.

Se forman polos:

- Positivo
- Negativo

□ **Enlace covalente coordinado o dativo:** Es un enlace covalente en el que el par de electrones que se comparten, es aportado por un solo átomo. A los compuestos con este tipo de enlace se les llaman complejos.

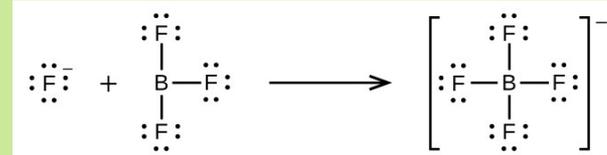


Fig. 80. Enlace dativo.

El flúor aporta el par de electrones al boro.

**Determinación del tipo de enlace a partir de la electronegatividad.**

Para predecir el tipo de enlace que forman los compuestos químicos, se necesitan:

1.- La tabla de electronegatividades de Pauling.

Con la tabla, obtenemos los valores de electronegatividad ( $\Delta E$ ) de los elementos que participan en la formación de la molécula.

2.- Restamos los valores de electronegatividad de los elementos.

3.- Ubicamos el valor obtenido en la tabla de diferencia de electronegatividad



1											13	14	15	16	17		
H 2,1											B 2,0	C 2,5	N 3,0	O 3,5	F 4,0		
2	Li 1,0	Be 1,5											Al 1,5	Si 1,8	P 2,1	S 2,5	Cl 3,0
3	Na 0,9	Mg 1,2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Ga 1,6	Ge 1,8	As 2,0	Se 2,4	Br 2,8
4	K 0,8	Ca 1,0	Sc 1,3	Ti 1,5	V 1,6	Cr 1,6	Mn 1,5	Fe 1,8	Co 1,8	Ni 1,8	Cu 1,9	Zn 1,6	In 1,7	Sn 1,8	Sb 1,9	Te 2,1	I 2,5
5	Rb 0,8	Sr 1,0	Y 1,2	Zr 1,4	Nb 1,6	Mo 1,8	Tc 1,9	Ru 2,2	Rh 2,2	Pd 2,2	Ag 1,9	Cd 1,7	Tl 1,7	Pb 1,8	Bi 1,9	Po 2,0	At 2,2
6	Cs 0,8	Ba 0,9	La* 1,1	Hf 1,3	Ta 1,5	W 2,4	Re 1,9	Os 2,2	Ir 2,2	Pt 2,2	Au 2,4	Hg 1,9	Pb 1,8	Bi 1,9	Po 2,0	At 2,2	
7	Fr 0,7	Ra 0,9	Ac† 1,1	* Lantánidos: 1,1-1,3 † Actínidos: 1,3-1,5													

Fig. 81 Electronegatividad en la tabla periódica.

Compuesto	Electronegatividad	Diferencia de electronegatividad	Tipo de enlace
NaCl	Na = 0.9 Cl = 3.0	$3.0 - 0.9 = 2.1$	Iónico
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al = 2.1 O = 3.5	$3.5 - 2.1 = 1.4$	Covalente polar

Diferencia de electronegatividad	Tipo de enlace
Cero	Covalente puro
De 0.0 a 0.5	Covalente no polar
De 0.5 a 1.8	Covalente polar
Mayor de 1.8	Iónico



## Actividad # 12 “Variación de propiedades periódicas”

1. Leer con atención la siguiente información:

La **electronegatividad** de un elemento es la capacidad que tiene un átomo de dicho elemento para atraer hacia sí los electrones, cuando forma parte de un compuesto. Si un átomo tiene una gran tendencia a atraer electrones se dice que es muy electronegativo (como los elementos próximos al flúor) y si su tendencia es a perder esos electrones se dice que es muy electropositivo (como los elementos alcalinos). La electronegatividad tiene numerosas aplicaciones tanto en las energías de enlaces, como en las predicciones de la polaridad de los enlaces y las moléculas y, también, en la racionalización de los tipos de reacciones que pueden experimentar las especies químicas.

2. Observar la figura 3:

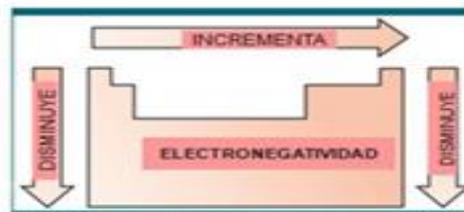


Figura 3. Electronegatividad.

Recuperado el 03/07/2018 de

<https://slideplayer.es/slide/6002498/19/images/4/Variación+de+la+Electronegatividad+en+la+tabla+periódica+Analizar+como+cambia+en+los+grupos+y+períodos.jpg>

3. Subrayar con base en la información y tabla anterior: ¿Cuál de los siguientes pares de elementos químicos presenta menor electronegatividad?

- a) Ba o S
- b) Al o Cl
- c) C o F
- d) H o Xe
- e) Ca o Zn

4. Explicar en las siguientes líneas ¿por qué subrayaste ese par de elementos químicos?:

---



---



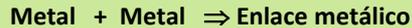
---



---

### 3.- Enlace metálico.

Se forman al unir cualquier metal con otro o formar una aleación. En estos, los núcleos de sus átomos actúan como un todo positivo, quedando las nubes electrónicas compartidas entre todos ellos; es decir, los electrones no quedan fijos a un solo núcleo sino que fluyen de un átomo a otro.



Características:

- ❖ Suelen ser sólidos a temperatura ambiente.
- ❖ Tienen puntos de fusión y ebullición altos y muy variados.
- ❖ La conductividad térmica y eléctrica es elevada.
- ❖ Presentan brillo.
- ❖ Son muy solubles en estado fundido en otros metales formando aleaciones.
- ❖ Son dúctiles y maleables.
- ❖ No son frágiles.

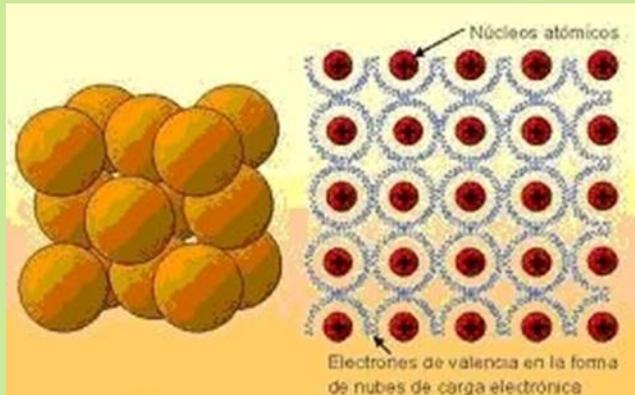


Fig. 82 Enlace metálico

### Enlaces químicos intermoleculares

**Fuerzas intermoleculares:** Fuerzas de enlace físico que se presentan al estar formadas las moléculas.

Estas fuerzas de atracción son las responsables de ciertas propiedades físicas como:

- ❖ Estado de agregación.
- ❖ Punto y entalpia de fusión.
- ❖ Punto y entalpia de ebullición.
- ❖ Solubilidad.
- ❖ Densidad.
- ❖ Viscosidad

#### Puentes de hidrógeno.

Por su polaridad, las moléculas del agua se atraen entre sí con gran afinidad. El lado positivo del hidrógeno se asocia con el lado negativo del oxígeno de otra molécula.

Los átomos de hidrógeno involucrados en enlaces de este tipo deben estar unidos a átomos electronegativos, tales como O, N o F.

El enlace de puente de hidrógeno es esencial para la integridad estructural de muchas moléculas biológicas como la del ADN.

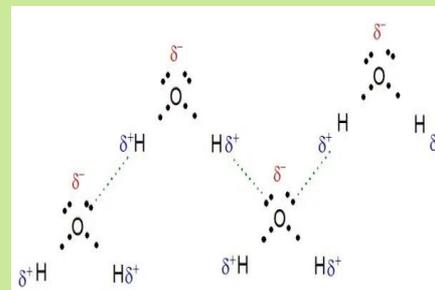


Fig. 83 Puentes de hidrógeno

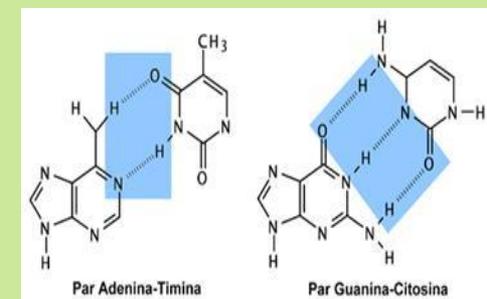


Fig. 84 Adenina-Tiamina, Guanina-Citosina..





### Actividad #13 “¿Qué tipo de enlace se forma?”

Escribe la notación de Lewis y determinar el tipo de enlace que se forma de las siguientes moléculas:  $\text{BeF}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{MgF}_2$  y  $\text{HCl}$

Elementos	Electronegatividad 1	Electronegatividad 2	Diferencia de electronegatividad	Tipo de enlace



## Actividad # 14 “ Mapa mental”

Elabora un mapa mental de los contenidos de la unidad I y II



- Es la fuerza que mantiene unidos los átomos en un enlace.
  - Enlace químico
  - Valencia
  - Oxidación
- Son los electrones que se encuentran en el último nivel de energía.
  - Electrones de valencia.
  - Neutrones
  - protones
- Enlace que se forma al unir un metal con otro metal.
  - Metálico
  - Iónico
  - Covalente
- Enlace que se forma al unir dos no metales.
  - Metálico
  - Iónico
  - Covalente
- Enlace que se forma al unir un metal con un no metal.
  - Metálico
  - Iónico
  - Covalente
- Muestra los enlaces entre los átomos de una molécula y los pares de electrones solitarios que pueden existir.
  - Estructura de Lewis
  - Regla del octeto
  - Enlace químico.
- Establece que al formarse un enlace, los átomos pierden, ganan o comparten electrones en número igual a ocho por su capa de valencia, de manera que adquieren la configuración electrónica estable de su gas noble más cercano.
  - Estructura de Lewis
  - Regla del octeto
  - Enlace químico.
- Cada átomo **aporta un electrón** al enlace, es decir, se comparte un par de electrones entre dos átomos.
  - Enlace covalente simple
  - Enlace covalente doble
  - Enlace covalente triple
- Cada átomo aporta dos electrones al enlace, es decir, se comparten dos pares de electrones entre ellos..
  - Enlace covalente simple
  - Enlace covalente doble
  - Enlace covalente triple
- Los átomos que conforman el enlace tienen diferentes electronegatividades.
  - Enlace coordinado
  - Enlace polar
  - Enlace apolar

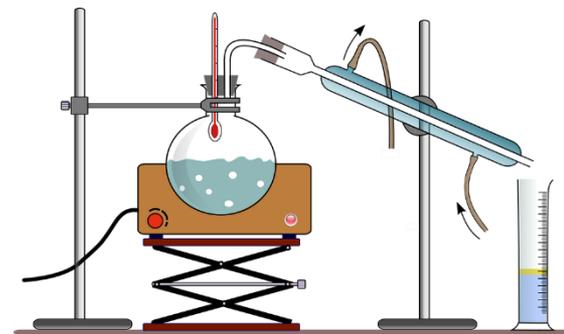


## Unidad y Resultados de Aprendizaje



UNIDAD

3



www.pixabay.com

3.1 Utiliza la simbología química inorgánica para representar átomos, moléculas e iones, identificando las reglas de formación de compuestos y la importancia de la nomenclatura.

3.2. Distingue entre reacción y ecuación química, identificando la simbología propia de las ecuaciones químicas y el cambio químico como un proceso en el que se producen otras sustancias a partir de la ruptura y formación de enlaces.

3.3. Identifica a la ecuación química como la representación del cambio químico, estableciendo la conservación de la materia en una reacción química, mediante el balanceo por tanteo y los cambios de materia y energía que ocurren en algunas reacciones químicas.



www.pixabay.com

### << 3.1 Simbología para representar átomos, moléculas e iones >>

Existen enormes cantidades de moléculas químicas y para poder identificarlas es necesario nombrarlas y formularlas.

La IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada), es la autoridad que determina las reglas para nombrar y formular los compuestos químicos.

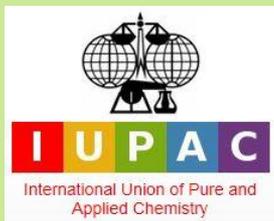


Fig. 85 Símbolo IUPAC

La rama de la química que estudia las reglas que se siguen para nombrar los compuestos es la **nomenclatura**.

Una **fórmula química** es la representación escrita de los elementos que forman un compuesto y la proporción en que se encuentran, o del número de átomos que forman una molécula.

Las partes de una fórmula química son:

- ❖ Símbolos de los elementos
- ❖ Subíndices
- ❖ También podemos encontrar paréntesis y coeficientes.

Ejemplo de fórmula química es el hidróxido de aluminio  $\text{Al}(\text{OH})_3$

Para realizar las uniones químicas y formar las moléculas, nos basaremos en el número de oxidación y la valencia de los elementos. Estos valores los puedes encontrar en la tabla periódica.

Número atómico	1	1,00797	1	Peso atómico
Punto de ebullición °C	-252,7			Valencia
Punto de Fusión °C	-259,2			Símbolo
Densidad (g/ml)	0,071			Estructura atómica
			$1s^1$	Nombre
			H	
			Hidrógeno	

Fig. 86 Valencia

**Número de oxidación:** Es un número entero que representa el número de electrones que un átomo pone en juego cuando forma parte de un compuesto. El número de oxidación es positivo si el átomo pierde electrones y negativo si el átomo gana electrones.

Todos los elementos en estado natural o no combinados tienen número de oxidación igual a cero.

**Valencia:** Es el número de electrones que le faltan o debe ceder un elemento para completar su último nivel de energía.

Para estudiar la nomenclatura inorgánica agruparemos los compuestos en 9 grupos funcionales:

Grupo funcional	Fórmula	Simbología
Óxidos	$\text{M}_2\text{O}_m$	<b>Elementos:</b> H = Hidrógeno O = Oxígeno M = Símbolo de un metal X = Símbolo de un no metal.  <b>Subíndices:</b> m = Número de oxidación del metal n = Número de átomos del oxígeno. x = Número de oxidación del no metal. R = Número de oxidación del radical (anión).
Hidruros metálicos	$\text{MH}_m$	
Hidróxidos o bases	$\text{M}(\text{OH})_m$	
Sales binarias	$\text{M}_x\text{X}_m$	
Óxidos ácidos o anhídridos	$\text{X}_2\text{O}_x$	
Oxiácidos o ácidos ternarios	$\text{HXO}_n$ $\text{H}_2\text{XO}_n$ $\text{H}_3\text{XO}_n$	
Hidruros no metálicos (grupos II, IV y V)	$\text{XH}_x$	
Hidrácidos o hidruros no metálicos (grupos VI y VII)	$\text{H}_x\text{X}$	
Oxisales o sales ternarias.	$\text{M}_R (\text{XO}_n)_m$	



## Óxidos metálicos.

Fórmula general :  $M_2O_m$

Para escribir su fórmula se anota el símbolo del metal con un subíndice 2 (número de oxidación del oxígeno) y después del símbolo del oxígeno con en subíndice m (número de oxidación con el que trabaja el metal). Podemos utilizar las siguientes nomenclaturas para nombrarlos:

### 1.- Nomenclatura tradicional:

Cuando el metal tiene un número de oxidación.

Se escribe la palabra **óxido** junto con el conector de y luego el nombre del metal.

#### Ejemplos:

$K^{+1} + O^{-2}$	$\rightarrow$	$K_2O_1$	$K_2O$	Óxido de potasio
Elementos que unen para formar la molécula. Cation (+) + Anion (-)		Compuesto formado.		Óxido de M M = nombre del metal.
Los valores que muestran son los números de oxidación y los encontramos en la tabla periódica.		Se cruzan los números de oxidación. El número de oxidación del potasio (K) se le coloca al oxígeno (O). El número de oxidación del oxígeno (O) se le coloca al potasio (K). Cuando el número de oxidación es 1 no se coloca en la fórmula.		

Cuando el metal tiene dos números de oxidación, se escribe la palabra **óxido**, luego la raíz etimológica del metal y después la terminación **oso** o **ico**.

La terminación **oso** se usa cuando ocupamos el número menor de oxidación del metal.

La terminación **ico** se usa cuando ocupamos el número mayor de oxidación del metal.

Ejemplo:

El hierro o hierro trabaja con dos números de oxidación: $Fe^{2,3}$			
Cuando trabaja con 2	$Fe^{+2} + O^{-2} \rightarrow Fe_2O_2$	FeO	Óxido ferroso
Como los dos números de oxidación son valores divisibles entre dos, se reducen. Se dividen entre dos quedando FeO			
Cuando trabaja con 3	$Fe^{+3} + O^{-2} \rightarrow Fe_2O_3$		Óxido férrico

### 2.- Nomenclatura estequiométrica o sistemática:

Se aplican prefijos que indican el número de átomos de los elementos que intervienen en la fórmula.

Prefijo	Mono	Di	Tri	tetra	Penta
Valor	1	2	3	4	5

El prefijo mono algunas veces no son colocados, ya que con el simple hecho de ver el símbolo del elementos, sabemos que es 1.

Ejemplo:

$K_2O$	<b>Mon</b> óxido de <b>di</b> potasio. Óxido de dipotasio
FeO	<b>Mon</b> óxido de <b>mono</b> hierro Óxido de hierro
$Fe_2O_3$	<b>Tri</b> óxido de <b>di</b> hierro

### 3.- Nomenclatura Stock:

Si el metal tiene dos o más números de oxidación, se puede indicar este valor con número romano entre paréntesis.

Ejemplo:

$Mo_2O_5$	Óxido de molibdeno (V)
FeO	Óxido de hierro (II)
$Fe_2O_3$	Óxido de hierro (III)



## Óxidos ácidos o anhídridos.

Fórmula general :  $X_2O_x$

Su fórmula se compone del símbolo del no metal (x), seguido del subíndice 2, después el símbolo del oxígeno y el número de oxidación del no metal como subíndice.

### Nomenclatura:

Para establecer su nombre nos ayudamos de la siguiente tabla:

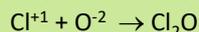
Grupo	13	14	15	16	17
Anhídrido per____ico					7
Anhídrido____ico	3	4	5	6	5
Anhídrido____oso	1	2	3	4	3
Anhídrido hipo____oso			1	2	1

Ejemplo:

Vamos a unir el cloro con el oxígeno.

El cloro puede trabajar con cuatro números de oxidación: 1, 3, 5 Y 7.

Cuando cloro trabaja con 1.



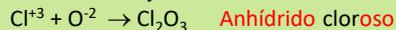
El cloro se encuentra en el grupo 17.

Buscamos en la tabla la columna con el grupo 17 y bajamos hasta el 1 (número de oxidación con el que trabaja el cloro).

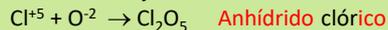
La nomenclatura que le corresponde a la molécula es anhídrido hipo\_\_\_\_oso.



Cuando trabaja con 3



Cuando trabaja con 5



Cuando trabaja con 7



## Hidruros.

Los hidruros los podemos dividir en tres tipos:

### I. Hidruros metálicos.

Fórmula general :  $MH_m$

#### Nomenclatura:

Se aplican las mismas reglas que para los óxidos, pero la palabra óxido se reemplaza por hidruro.

Ejemplo:

Formulación	Fórmula	Notación Stock	Notación Sistemática
$Na^1 + H^1$	NaH	hidruro de sodio	hidruro de sodio
$Ca^2 + H^1$	CaH <sub>2</sub>	hidruro de calcio	dihidruro de calcio
$Al^3 + H^1$	AlH <sub>3</sub>	hidruro de aluminio	trihidruro de aluminio
$Pb^4 + H^1$	PbH <sub>4</sub>	hidruro de plomo (IV)	tetrahidruro de plomo
$Cu^2 + H^1$	CuH <sub>2</sub>	hidruro de cobre (II)	dihidruro de cobre

Fig.87 Ejemplo de hidruros.

### II. Hidruros no metálicos (grupos 13, 14 y 15)

Trabajamos los no metales que se encuentran en los grupos 13, 14 y 15, de la tabla periódica.

Fórmula general:  $XH_x$

Se aplican las mismas reglas que para los hidruros metálicos.

Ejemplo:

COMPUESTO	SISTEMATICA	STOCK	TRADICIONAL
AgH	Monohidruro de monoplata	Hidruro de plata (I)	Hidruro platinico
BrH	Monohidruro de monobromo	Hidruro de bromo (I)	Hidruro brumoso
CuH	Monohidruro de monocobre	Hidruro de cobre (I)	Hidruro cuproso
AuH	Monohidruro de monooro	Hidruro de oro (I)	Hidruro orico
PtH	Monohidruro de monoplata	Hidruro de platino (I)	Hidruro platinico



### III. Hidruros no metálicos ( grupos 16 y 17).

#### Hidroácidos o ácidos binarios.

Fórmula general :  $H_xX$

Se escribe primero el símbolo del hidrógeno seguido del número de oxidación del no metal y el símbolo del no metal.

#### Nomenclatura:

Se aplican las mismas reglas que para hidruros no metálicos de los grupos 13, 14 y 15.

Ejemplo:

$H^{+1} + Cl^{-1} \rightarrow HCl$	Hidruro de cloro
$H^{+1} + F^{-1} \rightarrow HF$	Hidruro de flúor

Otra manera de nombrarlos consiste en escribir la palabra ácido, después la raíz del nombre del no metal con la terminación hídrico.

Ejemplo:

$H^{+1} + Cl^{-1} \rightarrow HCl$	Ácido clorhídrico
$H^{+1} + F^{-1} \rightarrow HF$	Ácido fluorhídrico

### Bases o hidróxidos.

Fórmula general:  $M(OH)_m$

Se escribe el símbolo del metal, seguido del (OH), después el número de oxidación del metal.

Cuando el número de oxidación del metal es 1, no se coloca paréntesis al OH.

Cuando el número de oxidación del metal es mayor a 1, se le coloca paréntesis al OH.

Nomenclatura:

Es exactamente igual a los óxidos.

Se nombra la palabra hidróxido, la preposición “de” y el nombre o raíz del metal con sus respectivas terminaciones.

Ejemplo:

Fórmula	Tradicional	Stock	Sistemática
$Mg(OH)_2$	Hidróxido magnésico	Hidróxido de magnesio (II)	Dihidróxido de magnesio
$AuOH$	Hidróxido auroso	Hidróxido de oro (I)	Monohidróxido de oro
$Au(OH)_3$	Hidróxido áurico	Hidróxido de oro (III)	Trihidróxido de oro
$Zr(OH)_2$	Hidróxido hipocirconioso	Hidróxido de circonio (II)	Dihidróxido de circonio
$V(OH)_5$	Hidróxido pervanádico	Hidróxido de vanadio (V)	Pentahidróxido de vanadio
$Pb(OH)_2$	Hidróxido plúmbico	Hidróxido de plomo (IV)	Tetrahidróxido de plomo

Fig. 88 Ejemplos de bases.

### Oxiácidos o ácidos ternarios.

Los oxiácidos se encuentran formados por hidrógeno, un no metal y el oxígeno. Su fórmula se puede representar de tres formas según el valor que se le asigna al hidrógeno.

$HXO_n$	El valor del subíndice del hidrógeno es 1, si el no metal (x) se encuentra en un grupo impar (13, 15 o 17) de la tabla periódica.
$H_2XO_n$	El valor del subíndice del hidrógeno es 2, cuando el no metal (X) se encuentra en grupo par (14 o 16) de la tabla.
$H_3XO_n$	El valor del subíndice del hidrógeno es 3, cuando el no metal (X) es el fósforo, boro y arsénico.

El no metal (X) actúa con el número de oxidación que corresponde al nombre del ácido. Para ello se ocupa el cuadro que ocupamos con los anhídridos.



Grupo	13	14	15	16	17
Anhídrido per___ico					7
Anhídrido ___ico	3	4	5	6	5
Anhídrido ___oso	1	2	3	4	3
Anhídrido hipo ___oso			1	2	1

Cambiamos la palabra anhídrido por ácido.

Para conocer el valor de "n" se ocupa la siguiente fórmula:

$$n = (\text{átomos de hidrógeno} + \text{número de oxidación del no metal}) / 2$$

$$n = (H + X) / 2$$

Ejercicios 1. Escribe el nombre del siguiente compuesto.



Buscamos en la tabla periódica el grupo donde pertenece el azufre (S).

Grupo 16.

Investigamos el número de oxidación con el que trabaja el azufre con ayuda de la fórmula.

$$n = 3 \quad H_2SO_3$$

$$\text{Hidrógeno trabaja con } 2 \quad H = 2 \quad H_2SO_3$$

Sustituimos en la fórmula y despejamos.

$$3 = (2 + X) / 2$$

$$(3)(2) = 2 + X$$

$$6 = 2 + X$$

$$X = 6 - 2$$

$$X = 4$$

En la tabla buscamos el grupo 16 y el número 4 para identificar la forma de nombrar la molécula.

Ácido \_\_\_oso

La molécula se llama **ácido sulfuroso**

Ejercicio 2. Escribe la fórmula del ácido hipocloroso.

Por el nombre de la molécula sabemos que el no metal es el cloro. Buscamos en la tabla periódica al grupo al que pertenece el cloro. Cloro se encuentra en el grupo 17.

Como 17 es grupo impar el valor del H es 1

$HXO_n$	El valor del subíndice del hidrógeno es 1, si el no metal (x) se encuentra en un grupo impar de la tabla periódica.
$H_2XO_n$	El valor del subíndice del hidrógeno es 2, cuando el no metal (X) se encuentra en grupo par de la tabla.
$H_3XO_n$	El valor del subíndice del hidrógeno es 3, cuando el no metal (X) es el fósforo, boro y arsénico.

Para conocer el valor de n solo basta checar en la tabla el número que le corresponde al no metal.

ácido **hipocloroso**

Unimos hipo \_\_\_oso con el grupo 17 y la casilla que tiene correspondencia con ambos es 1.

Cloro trabaja con 1.

Sustituimos los valores en la fórmula para conocer el valor de n.

$$n = (H + X) / 2$$

$$n = (1 + 1) / 2$$

$$n = 2 / 2$$

$$n = 1$$

La fórmula para el ácido hipocloroso es:  $H_1ClO_1$

Como los unos no se colocan nos queda: HClO.



### Sales binarias.

Fórmula general :  $M_x X_m$

**Nomenclatura:**

El no metal trabaja con su número de oxidación negativo menor.

Par su nomenclatura se escribe el nombre del no metal con la terminación “uro” y después el nombre del metal.

El nombre del metal se trabaja de la misma forma que en los óxidos metálicos.

Ejemplo:

Formula	Nomenclatura Tradicional	Nomenclatura Sistemática	Nomenclatur a STOCK
Pb S <sub>2</sub>	Sulfuro Estañoso	Disulfuro de plomo	Sulfuro de plomo (II)
Fe Cl <sub>3</sub>	Cloruro Ferroso	Dicloruro de hierro	Cloruro de Hierro (II)
Sn F <sub>2</sub>	Floruro Estañoso	Difloruro de estaño	Floruro de Estaño (II)
Na <sub>2</sub> S	Sulfuro de Sodio	Sulfuro de Disodio	Sulfuro de sodio (I)
K Br	Bromuro de potasio	Bromuro de potasio	Bromuro de potasio (I)

Fig. 89 Ejemplo de sales binarias.

### Sales ternarias u oxisales.

Fórmula:  $M_R (XO_n)_m$

R = es la carga negativa del radical.

Las oxisales están formadas por un catión (metal) y un anión (radical negativo de un ácido formado por un no metal y el oxígeno).

Para su nomenclatura se utiliza el siguiente cuadro:

OXISAL O SALES TERNARIAS					
	13	14	15	16	17
PER ATO					7
ATO	3	4	5	6	5
ITO	1	2	3	4	3
HIPO ITO			1	2	1

Para conocer la fórmula de los radicales nos basamos en las siguientes reglas:

$XO_n^{-1}$	Cuando el no metal se encuentra en un grupo impar(13, 14 o 17), el radical tiene una carga negativa.
$XO_n^{-2}$	Cuando el no metal se encuentra en un grupo par (14 o 16), el radical tiene dos cargas negativas.
$XO_n^{-3}$	Cuando el no metal es P, B o As, el radical tiene tres cargas negativas.

Para encontrar el valor del subíndice del oxígeno (n), aplicamos la siguiente fórmula:

$$n = [(valencia del no metal) + (número de carga negativa)] / 2$$

La valencia se determina con el cuadro de nomenclatura y las cargas según el grupo de donde se encuentra el elemento.



Ejemplo:

Para el radical nitrato

La fórmula del nitrato es NO<sub>3</sub>.

Buscamos en la tabla periódica el grupo al que pertenece el N.

Se encuentra en el 15

XO <sub>n</sub> <sup>-1</sup>	Cuando el no metal se encuentra en un grupo impar el radical tiene una carga negativa.
XO <sub>n</sub> <sup>-2</sup>	Cuando el no metal se encuentra en un grupo par el radical tiene dos carga negativas.
XO <sub>n</sub> <sup>-3</sup>	Cuando el no metal es P, B o As, el radical tiene tres cargas negativas.

Como X es impar, el radical tiene dos cargas. NO<sub>3</sub><sup>-2</sup>

Trabajamos con la tabla el nombre del radical: nitrato

Cruzamos grupo 15 con terminación ato.

OXISAL O SALES TERNARIAS					
	13	14	15	16	17
PER___ATO					7
___ATO	3	4	5	6	5
___ITO	1	2	3	4	3
HIPO___ITO			1	2	1

Le corresponde el valor de 4.

Aplicamos la fórmula:

$$n = [(valencia) + (carga)] / 2$$

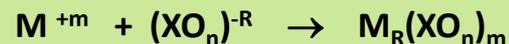
$$n = [4 + 2] / 2$$

$$n = 6 / 2 = 3$$

Nos queda (NO<sub>3</sub>)<sup>-4</sup>

Para escribir la fórmula se coloca el símbolo del metal y luego la fórmula del radical, cruzando las cargas. El radical se escribe entre paréntesis.

Ejemplo:



Catión

Anión

Ejercicios:

Vamos a ocupar una tabla de aniones para elaborar los ejercicios.

#### 4) LISTA DE ANIONES COMUNES:



NOMBRE	ANIÓN	NOMBRE	ANIÓN
Bicarbonato	HCO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	Hiposulfito	SO <sub>2</sub> <sup>-2</sup>
Hipoclorito	ClO <sup>-</sup>	Sulfito	SO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>
Clorito	ClO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Sulfato	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>
Clorato	ClO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Tiosulfato	S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>-2</sup>
Perclorato	ClO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Carbonato	CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>
Hipobromito	BrO <sup>-</sup>	Oxalato	C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> <sup>-2</sup>
Bromito	BrO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Cromato	CrO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>
Bromato	BrO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Dicromato	Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>-2</sup>
Perbromato	BrO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Borato	BO <sub>3</sub> <sup>-3</sup>
Hipoyodito	IO <sup>-</sup>	Fosfito	PO <sub>3</sub> <sup>-3</sup>
Yodito	IO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fosfato	PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup>
Yodato	IO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Hidroxilo u oxidrilo	OH <sup>-</sup>
Peryodato	IO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Cianuro	CN <sup>-</sup>
Nitrito	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fluoruro	F <sup>-</sup>
Nitrato	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cloruro	Cl <sup>-</sup>
Permanganato	MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Bromuro	Br <sup>-</sup>
Manganato	MnO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	Yoduro	I <sup>-</sup>
Bisulfato	HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Tetracionato	S <sub>4</sub> O <sub>6</sub> <sup>-2</sup>

Fig.90. Lista de aniones comunes.

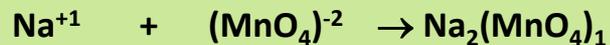


Escribir la fórmula del manganato de sodio.

Sodio trabaja con 1.  $\text{Na}^{+1}$

Busco el radical manganato en la lista.  $(\text{MnO}_4)^{-2}$

Colocamos primero el catión y luego el anión cruzando sus valencias.



Como uno no se coloca, lo quitamos.

También quitamos el paréntesis al igual como lo hacíamos con los hidróxidos.

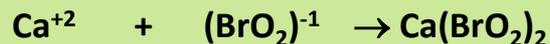


Escribir la fórmula del bromito de calcio.

Calcio trabaja con 2.  $\text{Ca}^{+2}$

Busco el radical bromito en la lista.  $(\text{BrO}_2)^{-1}$

Colocamos primero el catión y luego el anión cruzando sus valencias.



### Actividad #15 “Nomenclatura química inorgánica”

Colocar en los espacios correspondientes la información que se pide.

Fórmula	Grupo funcional	Nomenclatura tradicional	Nomenclatura sistemática	Nomenclatura Stock
				Óxido de mercurio (II)
		Anhídrido cloroso		
CuH <sub>2</sub>				
				Hidruro de fósforo (III)
		Ácido telurhídrico		
		Hidróxido áurico		
		Ácido hipoteluroso		
		Bromuro de zinc		
Mn <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>				
	Óxidos		Dióxido de dihidrógeno	

Números de oxidación.

IA												VIII A					VIIIA	
H	IIA												IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	He
+1	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
+1	+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, +4	+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															

### << 3.2 Reacciones químicas >>

Una **reacción química** es un proceso mediante el cual unas sustancias se transforman en otras debido a la reorganización de los átomos que conforman las moléculas. Para ello, es necesario una cantidad de energía capaz de romper los enlaces en las moléculas originales y formar enlaces nuevos.

Las reacciones químicas las podemos representar por medio de ecuaciones químicas.

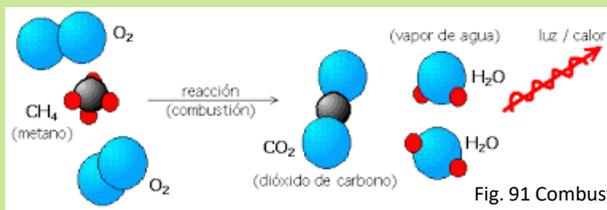
Ejemplo de reacciones químicas:

- ❖ La combustión
- ❖ La fotosíntesis

Una **ecuación química** es la descripción simbólica de una reacción química.

Ejemplo de ecuación química:

Combustión del metano.



Partes y simbología de una ecuación química:

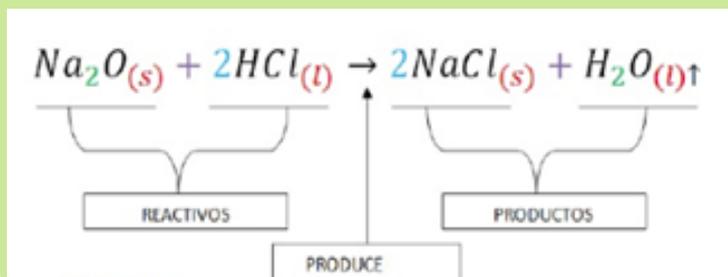


Fig. 92 Partes de una ecuación química.

- **Reactivos:** Son las sustancias que reaccionan y se encuentran ubicadas antes de la flecha.
- **Productos:** Son las sustancias que se crean y se localizan después de la flecha.
- **Símbolo (+):** En el dado de los reactivos este símbolo se lee como “reacciona con”, mientras que en el de los productos se lee como “y”.
- **Flecha → :** Indica la dirección de la reacción química. También se encarga de dividir a las sustancias reaccionantes de las sustancias producto. Se lee como “produce”. Cuando la flecha aparece con una doble dirección ( ↔ ), significa que la reacción es reversible.
- **Coficiente:** Son los números enteros que se colocan antes de cada molécula. Indican la concentración (moles).
- **Subíndice:** Son los números enteros y pequeños. Indican la cantidad de átomos que hay en esa molécula.
- **Estado de agregación:** (s) sólido, (l) líquido, (g) gas y (ac) acuoso, que la reacción se hace en agua.
- **Catalizador:** Moléculas que aceleran o retardan una reacción química sin participar en ella.
- **Flecha hacia arriba ↑:** Indica que se desprende un gas.
- **Flecha hacia abajo ↓:** Indica que un sólido se precipita.
- **Triángulo encima de la flecha (Δ):** Indica que se requiere calor para que produzca la reacción.



## Teoría de las colisiones.

La teoría de las colisiones es un modelo para explicar los mecanismos que favorecen se lleve a cabo una reacción química.

- ❖ Los átomos, moléculas o iones de los reactivos tienen que entrar en contacto y esto lo hacen chocando entre sí.
- ❖ Los choques son eficaces si:
  - ✓ Tienen la geometría adecuada.
  - ✓ Las moléculas adquieren la energía suficiente para formar los productos.

Fuerza suficiente

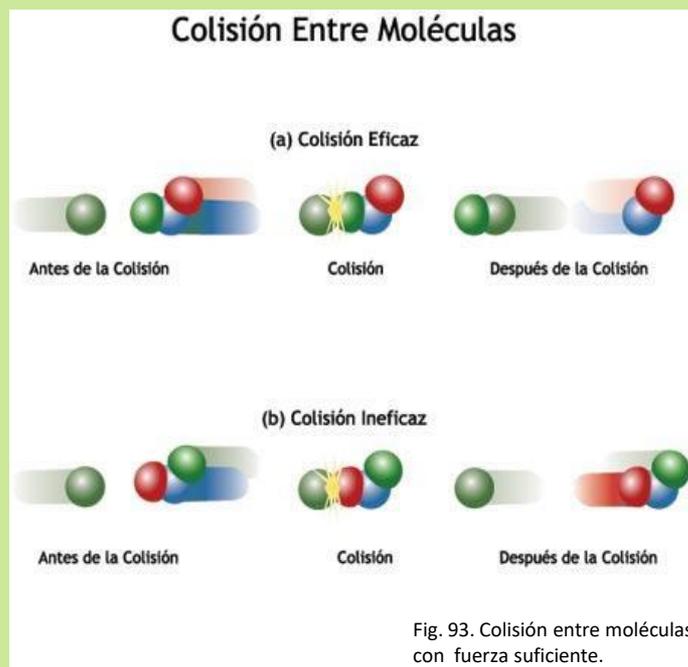


Fig. 93. Colisión entre moléculas con fuerza suficiente.

Geometría adecuada

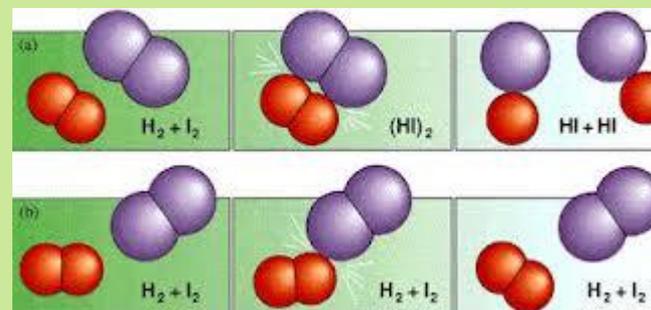


Fig. 94. Colisión con geometría adecuada.

## Reacciones endotérmicas y exotérmicas.

- ❖ Reacciones exotérmicas: Es aquella reacción química en donde la energía es liberada en forma de calor durante el proceso.



Ejemplos:

- ✓ La respiración de los seres vivos.
- ✓ La formación del agua.
- ✓ Oxidación de los metales.

- ❖ Reacciones endotérmicas: Es aquella reacción química en donde la energía es absorbida en forma de calor durante el proceso.



Ejemplos:

- ✓ Fotosíntesis de las plantas.
- ✓ Producción de ozono.
- ✓ Descomposición de las proteínas por acción del calor.



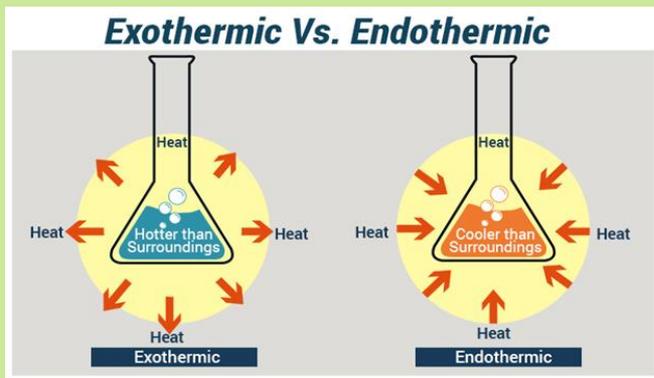


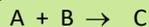
Fig. 95 Reacciones exotérmicas y endotérmicas.

## Tipos de reacciones químicas.

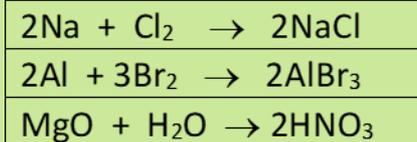
Basándonos en el criterio de transformación, las reacciones químicas se clasifican en:

### I. Reacciones de síntesis o adición.

En ella, dos o más sustancias químicas reaccionan para **generar un solo producto**.

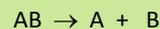


Ejemplos:



### II. Reacciones de descomposición.

Una sola sustancia se descompone o se rompe, produciendo dos o más sustancias distintas.



Ejemplo:

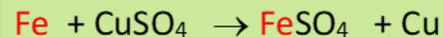


### III. Reacciones de sustitución o desplazamiento simple.

En esta reacción, un elemento sustituye a otro en una molécula.



Ejemplo:



### IV. Reacciones de doble sustitución o metátesis.

Sucedan cuando las partes de dos compuestos iónicos se intercambian, produciendo dos compuestos nuevos.



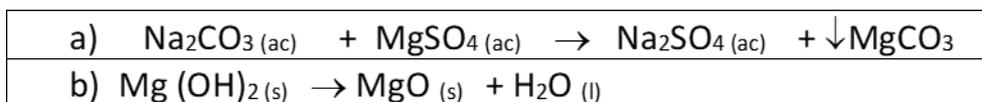
Ejemplos:





## Actividad #16 “ Simbología química”

1. Representar los siguientes cambios químicos mediante ecuaciones químicas y su simbología.
  - a) El hierro de un clavo en estado sólido, reacciona con el oxígeno del aire en estado gaseoso, para producir óxido de hierro II en estado sólido.
  - b) El hidróxido de sodio en solución acuosa, reacciona con ácido clorhídrico también en solución acuosa, para formar un precipitado de cloruro de sodio y agua en estado líquido.
  - c) Al reaccionar el nitrato de plomo II en solución acuosa, con el yoduro de potasio en solución acuosa, se forma un precipitado de color amarillo y nitrato de potasio en solución acuosa.
  - d) El óxido de azufre II en estado gaseoso, reacciona con el agua de lluvia en estado líquido y se forma como uno de sus productos el ácido sulfúrico en solución acuosa.
- 2.- Interpretar y escribir en forma de texto la información expresada en las siguientes ecuaciones químicas.



### << 3.3 Balanceo de ecuaciones químicas >>

En todas las reacciones químicas la masa se conserva, esto es, la masa total de los reactivos es igual a la masa total de los productos.

Ejemplo:



Reactivos:

Los coeficientes se multiplican por los subíndices.  $(2)(2) = 4$

Tenemos 4 hidrógenos y 2 oxígenos.

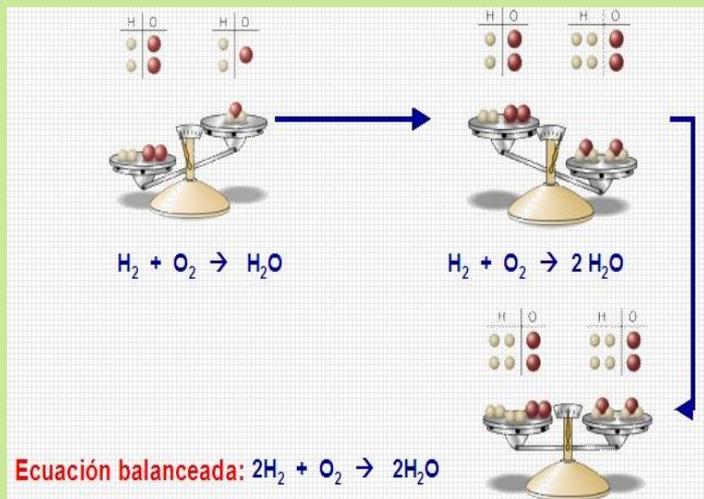
Productos:

Tenemos 4 hidrógenos y 2 oxígenos.

En ambos lados de la ecuación tenemos la misma cantidad de átomos.

Al balancear una ecuación química se busca cumplir con la ley de la conservación de la materia:

**“En toda reacción química la masa se conserva, esto es, la masa total de los reactivos es igual a la masa total de los productos”.**



### Método de balanceo por tanteo.

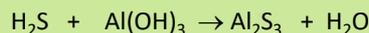
Este método se emplea para balancear ecuaciones sencillas.

Reglas importantes:

- ❖ No cambies un subíndice de una fórmula química para balancear la ecuación, si lo haces cambiaras la identidad de la molécula.
- ❖ Escribe los coeficientes en números enteros.

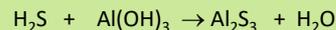
Pasos para el balanceo de una ecuación por método de tanteo.

1.- Observa la ecuación detalladamente.



2.- Identificar los elementos y anotarlos en lista ordenados de la siguiente forma: Metales, no metales, hidrógeno y oxígeno.

3.- Anotar el número de átomos que tienen las moléculas en ambas partes de la reacción.



$$1 = \text{Al} = 2$$

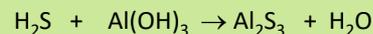
$$1 = \text{S} = 3$$

$$2 = \text{H} = 2$$

$$3 = \text{O} = 1$$

Cuando tenemos paréntesis, el subíndice afecta a todos los átomos que se encuentran dentro del paréntesis. Es necesario multiplicarlos.

4.- Observar en cuales elementos no se tiene la misma cantidad de átomos.



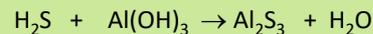
$$1 = \text{Al} = 2$$

$$1 = \text{S} = 3$$

$$2 = \text{H} = 2$$

$$3 = \text{O} = 1$$

5.- Busca valores para los coeficientes, de tal forma que te queden iguales cantidades de átomos en ambos lados de la ecuación.



$$(2)(1) = \text{Al} = 2$$

$$(3)(1) = \text{S} = 3$$

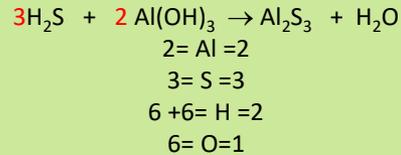
$$2 = \text{H} = 2$$

$$3 = \text{O} = 1$$

Fig. 96. Balanceo químico.



6.- Colocamos los valores de los coeficientes ya encontrados y volvemos hacer un conteo de átomos.



El subíndice 3 multiplica al 1 del oxígeno y el 1 de hidrógeno.



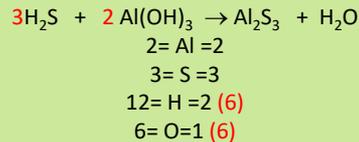
Ahora multiplicamos el coeficiente 2 por cada subíndice de los átomos que conforman la molécula.

Al = 2

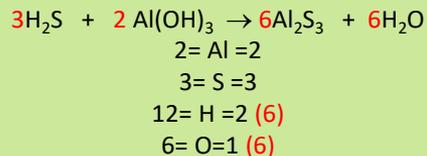
O = (2)(3) = 6

H = (2)(3) = 6

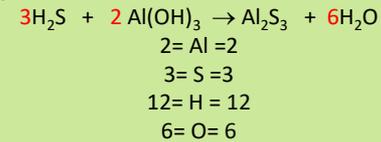
7.- Buscamos los valores de los coeficientes del lado de los reactivos, que igualen las cantidades de átomos del lado de los productos.



8.- Colocamos el valor de los coeficientes faltantes en la reacción.



9.- Verificamos que la ecuación se encuentre balanceada.

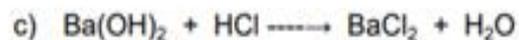


Cuando una molécula no tiene coeficiente, significa que su coeficiente tiene el valor de 1.



## Actividad # 17 “ Balanceo de ecuaciones”

1. Balancear por método de tanteo, las siguientes ecuaciones:



## Actividad # 16 "Sopa de letras"

Busca en la sopa de letras las palabras.



G	E	O	T	E	R	M	I	C	A	F	D	T	A	G	E	J	S	A	T	Y	B	O	H	R
P	G	C	I	Z	Q	U	I	E	S	O	D	I	C	A	G	R	E	S	R	T	Y	I	E	D
L	F	O	S	D	E	R	A	T	D	E	E	S	I	S	E	T	O	P	I	H	D	F	A	E
A	G	O	N	G	A	T	S	U	S	T	I	T	U	C	I	O	N	K	L	Ñ	C	E	Q	Y
S	R	R	O	I	M	E	A	I	S	U	B	L	I	M	A	C	I	O	N	G	A	T	O	M
M	E	D	T	I	E	L	E	C	T	R	O	N	A	D	R	T	U	I	U	E	J	K	R	Z
A	C	I	L	D	T	A	M	A	E	T	D	A	D	I	V	I	T	C	A	O	I	D	A	R
Q	A	N	A	F	O	R	G	A	N	I	C	A	E	N	B	R	U	J	D	T	O	P	C	X
W	U	A	D	E	D	E	A	I	O	S	G	O	S	D	A	C	I	D	O	O	R	G	D	E
E	R	D	S	R	O	D	R	G	T	O	A	G	N	F	R	U	T	C	K	D	Ñ	A	C	N
R	E	O	D	Y	C	S	C	O	S	T	D	T	H	C	G	M	U	Y	M	E	R	A	A	L
T	A	G	Q	U	I	M	I	C	A	O	U	R	Y	T	L	A	M	I	S	T	A	N	R	A
Y	C	I	I	U	E	R	O	A	L	P	R	S	U	R	A	U	M	A	R	I	A	H	B	C
U	C	S	E	R	N	S	C	G	E	O	E	D	A	S	T	U	S	Y	S	I	A	I	O	E
I	I	H	B	O	T	M	I	A	U	S	F	U	E	C	U	A	C	I	O	N	I	D	N	Q
P	O	D	N	A	I	A	M	O	R	E	S	C	H	I	T	S	C	U	O	D	G	R	O	U
O	N	L	R	E	F	O	S	F	O	R	O	C	O	M	E	B	I	E	T	N	O	I	Ñ	I
N	M	U	A	R	I	D	O	S	G	C	T	R	U	F	U	C	H	I	A	Y	L	D	H	M
E	H	B	N	F	C	F	I	H	D	U	L	A	S	M	U	L	A	S	T	C	O	O	Y	I
G	D	A	Y	U	O	R	Y	G	O	E	M	I	O	N	E	G	O	R	T	I	N	S	F	C
I	F	I	E	Z	F	O	R	F	K	R	M	E	N	D	E	L	E	I	E	V	C	N	D	O
X	R	R	R	A	R	S	D	B	K	P	T	U	W	N	O	Q	U	A	I	R	E	U	V	V
O	E	E	U	S	S	E	Z	N	M	O	L	A	M	B	E	R	T	I	O	Y	T	M	E	F
A	T	T	H	I	D	R	O	X	I	D	O	I	Z	Q	U	I	E	G	R	C	D	O	T	E
S	Y	A	S	R	A	D	R	S	E	A	C	X	Z	H	L	J	C	R	K	L	T	O	P	R
D	U	M	E	D	I	O	A	M	B	I	E	N	T	E	E	A	U	E	G	T	J	E	K	S
R	I	G	U	A	M	U	L	A	I	W	T	E	L	E	W	E	A	N	A	M	O	R	T	U
H	O	D	P	E	O	D	I	L	O	S	T	H	I	G	I	E	N	E	R	M	Y	F	G	O
G	I	R	O	I	D	O	K	J	Q	R	A	D	E	R	S	R	T	S	T	K	B	I	A	U
H	Q	D	I	U	I	E	B	K	U	T	E	T	Y	D	X	B	I	A	N	T	Y	R	U	I
J	A	D	R	R	M	N	D	U	I	A	E	N	E	J	N	O	T	E	P	R	O	T	O	N
U	Z	H	E	O	I	A	R	O	M	M	R	T	G	O	M	U	A	F	V	N	M	X	A	E
K	X	R	R	Y	G	M	U	S	I	E	D	F	I	Y	U	L	T	W	E	R	S	K	L	U
L	C	T	N	R	I	E	W	E	C	S	A	C	A	R	D	I	I	L	L	A	T	E	O	T
O	G	U	E	E	U	D	N	R	A	U	I	B	U	N	I	S	V	Q	I	M	A	T	O	R
M	O	S	E	L	E	Y	S	O	I	D	G	H	U	K	S	R	A	V	U	W	Y	R	T	O
F	D	R	E	A	D	I	R	C	A	V	B	F	T	A	D	U	I	K	L	I	F	O	X	N
T	A	B	L	A	P	E	R	I	O	D	I	C	A	S	D	E	Y	H	C	I	D	E	A	L
C	D	R	A	T	D	E	S	C	O	M	P	O	S	I	C	I	O	N	H	I	R	O	E	I

QUÍMICA  
MÉTODO CIENTÍFICO  
HIGIENE  
SALUD  
TECNOLOGÍA  
MEDIO AMBIENTE  
ORGÁNICA  
CUANTITATIVA  
BIOQUÍMICA  
HIPÓTESIS  
CONCLUSIÓN  
MATERIA  
CUERPO  
GAS  
SÓLIDO  
LÍQUIDO  
PLASMA

SUBLIMACIÓN  
ENERGÍA  
GEOTÉRMICA  
ELECTRÓN  
PROTÓN  
NEUTRON  
RADIATIVIDAD  
ISÓTOPOS  
OXÍGENO  
CARBONO  
HIDRÓGENO  
NITRÓGENO  
FOSFORO  
AZUFRE  
ORBITAL  
METALES  
TABLA PERIÓDICA

ENLACE QUÍMICO  
LEWIS  
COORDINADO  
HIDRÓXIDO  
ANHÍDRIDO  
ÁCIDOS  
ECUACIÓN  
REACCIÓN  
SUSTITUCIÓN  
ADICIÓN  
DESCOMPOSICIÓN  
OCTETO  
DALTON  
BOHR  
MENDELEEV  
MOSELEY

## Actividad # 17 “Mapa mental”

Elaborar un mapa mental de los contenidos de la unidad I, II y III.



<b>Unidad de Aprendizaje (Contenido central)</b>	3. Síntesis de sustancias, nomenclatura y reacciones químicas.
<b>Resultado de Aprendizaje:</b>	3.2 Distinguir entre reacción y ecuación química, identificando la simbología propia de las ecuaciones químicas y el cambio químico como un proceso en el que se producen otras sustancias a partir de la ruptura y formación de enlaces.
<b>Actividad de Evaluación:</b>	3.2.1 Realizar la representación gráfica del cambio químico como resultado de la interacción entre sustancias (usando el modelo de enlace y diferenciando reactivos y productos).

Analizar los siguientes casos y posteriormente elaborar los siguientes puntos: representación gráfica, ecuación señalando los reactivos y productos, predecir el tipo de reacción, enlace y si es necesario balancear la ecuación.

- A menudo se nota un revestimiento de óxido sobre superficies de hierro sin pintar que gradualmente conduce a la desintegración del hierro. En este caso, el hierro se combina con el oxígeno en presencia de agua dando lugar a la formación de óxido de hierro III y agua.
- Todas las plantas, algas verde-azules y cianobacterias tienen la capacidad de llevar a cabo la fotosíntesis, proceso de gran importancia que permite transformar la energía lumínica proveniente del Sol, en una energía aprovechable. La energía química es utilizada por plantas, animales, insectos, hongos, bacterias, en definitiva, por toda forma viviente. La fotosíntesis es la única reacción química capaz de transformar reactivos muy simples como el dióxido de carbono y agua en presencia de luz solar, en unos productos de enorme importancia para todos los seres vivos: oxígeno, gas que respiramos; y glucosa, tipo de azúcar que almacena energía que nos sirve para vivir.
- Cuando se enciende un fósforo se causa una reacción entre los químicos de la cabeza del fósforo y el oxígeno del aire, pero el fósforo no se enciende espontáneamente, primero necesita la entrada de la energía, llamada la energía activadora de la reacción produciendo pentóxido de difósforo.
- El dióxido de nitrógeno es un gas café rojizo, que al enfriarse se transforma en tetra óxido de di nitrógeno, el cual es un líquido amarillo. Este último, al calentarse se transforma nuevamente en dióxido de nitrógeno.



<b>Unidad de Aprendizaje (Contenido central)</b>	<b>3.</b> Síntesis de sustancias, nomenclatura y reacciones químicas.
<b>Resultado de Aprendizaje:</b>	<b>3.3</b> Identificar a la ecuación química como la representación del cambio químico, estableciendo la conservación de la materia en una reacción química, mediante el balanceo por tanteo y los cambios de materia y energía que ocurren en algunas reacciones químicas.
<b>Actividad de Evaluación:</b>	<b>3.3.1</b> Realizar ejercicios de balanceo por tanteo para conservar la materia.

Balancear por el método del tanteo, las siguientes ecuaciones:

- a)  $\text{CaH}_2 + \text{H}_2\text{O} \text{ ----} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2$
- b)  $\text{Ba(ClO}_3)_2 \text{ ----} \rightarrow \text{BaCl}_2 + \text{O}_2$
- c)  $\text{Ti(OH)}_3 \text{ ----} \rightarrow \text{TiO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2$
- d)  $\text{Al}_4\text{C}_3 + \text{F}_2 \text{ ----} \rightarrow \text{AlF}_3 + \text{CF}_4$
- e)  $\text{KClO}_4 \text{ ----} \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$
- f)  $\text{NaNO}_3 \text{ ----} \rightarrow \text{NaNO}_2 + \text{O}_2$
- g)  $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \text{ ----} \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
- h)  $\text{Ba(OH)}_2 + \text{HCl} \text{ ----} \rightarrow \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- i)  $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ ----} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$
- j)  $\text{Pb(NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ ----} \rightarrow \text{PbSO}_4 + \text{HNO}_3$



# Técnicas de Estudio

para el alumno  
**CONALEP**  
sugerencias



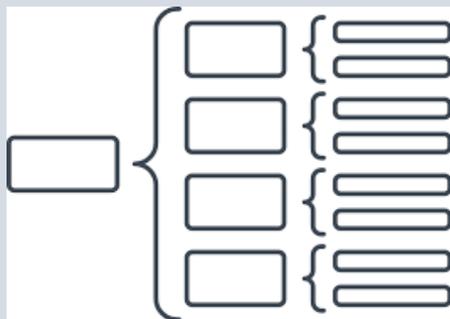
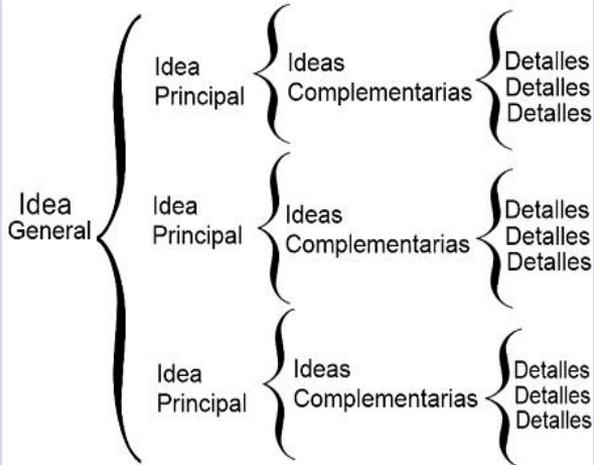
Las técnicas de estudio son un conjunto de herramientas, fundamentalmente lógicas, que ayudan a mejorar el rendimiento y facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje. No hay Técnicas de estudio perfectas, ni recetas milagrosas para aprender. Una técnica, es una herramienta concreta que tiene su éxito si se elabora correctamente y se toma con una actitud activa por parte de quién la desarrolla.

# Organizadores Gráficos

Te ayuda a clasificar mediante textos breves, tus ideas generales, las ideas principales, las complementarias y los detalles sobre un determinado tema, se usan figuras en forma de llaves para su creación.

1

## Mapa de Llaves o de ideas



Te ayuda a asociar sobre un tema central, todas las características e información relevante sobre dicho tema, se usan ramas para su elaboración y puede incluir dibujos y frases concretas

2

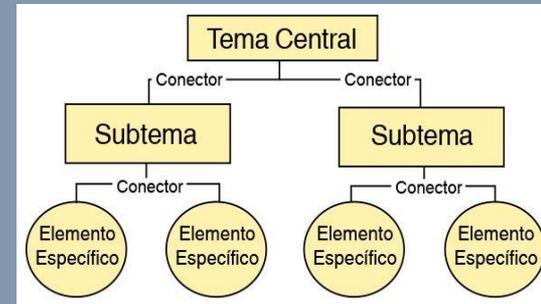
## Mapa mental



Te ayuda a describir partiendo de un tema central, dos o mas conceptos, los cuales puedes conectar entre sí con textos alternos breves que van describiendo el tema.

3

## Mapa conceptual



# Cuadros / Tablas

Te ayudan a separar y establecer las diferencias más notables entre una idea, tema, concepto junto con otros, su apariencia debe ser en forma de tabla y puedes incluir dibujos

4

## Cuadros comparativos

Diferencias entre célula animal y célula vegetal	
Célula animal	Célula vegetal
No presentan pared celular.	Tienen una pared celular de celulosa alrededor de la membrana plasmática.
No posee cloroplastos pues no hace fotosíntesis.	Posee cloroplastos para llevar a cabo la fotosíntesis.
Posee vacuolas de poco tamaño.	Posee vacuolas de gran tamaño.
Pueden presentar moléculas de glucógeno.	Generalmente presentan almidón.
Poseen forma irregular.	Suelen ser regulares en su forma.
Su tamaño oscila entre las 10 y las 30 micras.	Su tamaño oscila entre las 10 y las 100 micras.

CUADRO COMPARATIVO			
	AZTECAS	MAYAS	INCAS
Arquitectura	Emplearon como material la piedra labrada y el adobe.	En la estructura exterior predomina el estilo piramidal.	Construyeron templos, calzadas, caminos, puentes, acueductos, canales entre otras obras.
Escultura	Se expresa en sus dos modalidades clásicas: en bulto redondo y en relieve.	Tiene diversas modalidades: escultura en bulto, estelas y relieves	Se limita a algunas representaciones en bulto.
Pintura	Emplearon colores brillantes en sus pinturas al fresco.	Emplearon un rico colorido. Destacan los tonos claros.	Las plasmaban en sus piezas de cerámica y en un tipo de pintura mural lograda a través de moldes.

Te ayuda a contestar mediante una tabla 3 preguntas claves sobre un conocimiento determinado, ¿Que sé?, ¿ Qué quiero aprender? y ¿Qué aprendí?

5

## Cuadro SQA S: saber Q: Quiero A: Aprendí



Qué es lo que sé	Sobre qué quiero aprender	Qué es lo que aprendí

Que se de ascensores?	Que quiero aprender de ascensores?	Que aprendí de ascensores?
<ul style="list-style-type: none"> <li>La fosa debe ser mínimo de 2x2</li> <li>Se utiliza para transportar cierta cantidad de personas y/o cosas</li> <li>Existen ascensores comerciales, de vivienda y de carga y de hospital.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipos de Materiales que se pueden utilizar</li> <li>Medidas (cálculos)</li> <li>Como funcionan los ascensores rápidos y como se calcula la velocidad?</li> <li>Cuántas personas caben en dicho ascensor?</li> <li>Características.</li> <li>Diseños.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Características.</li> <li>Variedad de Modelos.</li> <li>Ancho del pasillo es el mismo que el ascensor.</li> <li>Diferencia entre foso y pozo.</li> <li>La sala de maquinas debe tener ventilación cruzada. Y las paredes deben contar con aislante para garantizar la temperatura</li> </ul>

Te ayuda a escribir mediante una reflexión personal de un tema, lo que consideres POSITIVO, lo que consideres NEGATIVO y lo que consideres INTERESANTE. Con esta herramienta puedes emitir tus puntos de vista

6

## Cuadro PNI P: positivo N: Negativo I: Interesante

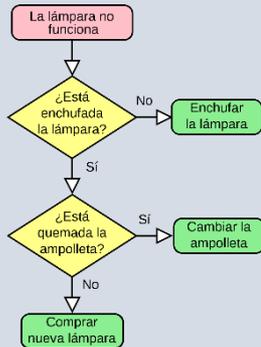
POSITIVO	NEGATIVO	INTERESANTE
El efecto invernadero es un fenómeno natural que ha desarrollado nuestro planeta para permitir que exista la vida	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumento de la temperatura media del planeta.</li> <li>Aumento de sequías en unas zonas e inundaciones en otras.</li> <li>Mayor frecuencia de formación de huracanes.</li> <li>Progresivo deshielo de los casquetes polares, con la consiguiente subida de los niveles de los océanos.</li> </ul>	Se llama así precisamente porque la Tierra funciona como un verdadero invernadero.

Positivo	Negativo	Interesante
Se va a practicar en un lugar higiénico.	Toma el riesgo de no poder tener hijos en un futuro.	Es que si se aprueba la ley del aborto habría menos muertes, ya que se practicaría en un lugar seguro .
Evita la muerte prematura.	Le puede afectar psicológicamente.	Es mas rápido y no hay dolor.
Seguirá con una vida normal.	En la religión es un pecado.	
Evitara ser mama joven.	Puede que le de cáncer de mama, ovarios, etc.	

Te ayudan a describir procedimientos mediante símbolos concretos, se debe de identificar en tu diagrama de flujo: el inicio, el desarrollo y el cierre de un proceso dado.

7

## Diagrama de flujo

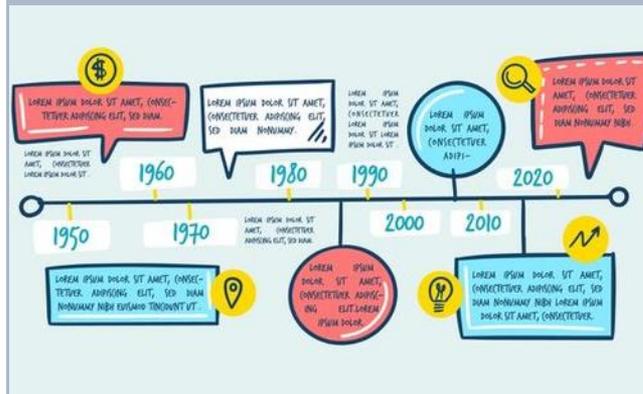


## Gráficos procedimentales

Son figuras que se van distribuyendo sobre una línea (vertical u horizontal), las cuales nos ayudan a describir acontecimientos ocurridos en el tiempo con un orden cronológico establecido. Puedes colocar fechas, dibujos y datos precisos.

8

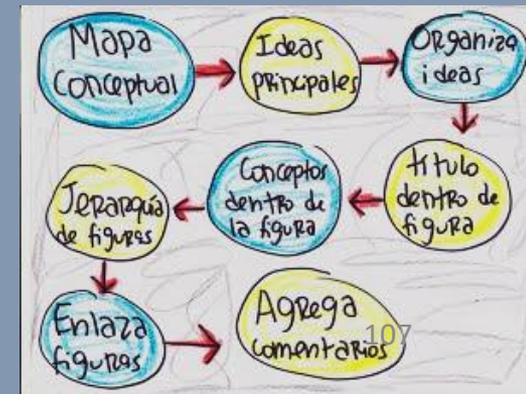
## Línea del tiempo



Te ayuda a describir un procedimiento cronológico o por secuencia, puedes colocar formas y flechas en forma seriada, teniendo al final la forma de un círculo o un proceso secuencial

9

## Mapa cognitivo de ciclos o de secuencias



Te ayudan a expresar las ideas principales de un texto, respetando las ideas del autor. Es una técnica para comprender tu lectura. Se inicia, subrayando ideas principales, para después escribirlas nuevamente en otro apartado mas simplificado.

10

## Resumen

### Breve historia del cacao

La palabra cacao procede de la azteca "cacahuatl". Según la leyenda, el cacao era el árbol más bello del paraíso de los aztecas, que le atribuían múltiples virtudes, calmar el hambre y la sed, proporcionar la sabiduría universal y curar las enfermedades.

Se sabe que los primeros árboles del cacao crecían de forma natural a la sombra de las selvas tropicales en las cuencas del Amazonas y del Orinoco, hace ya unos 4000 años. Los mayas empezaron a cultivarlo hace más de 2500 años.

El cacao simbolizaba para los mayas vigor físico y longevidad, lo usaban como medicina siendo recetado por sus médicos como relajante, como estimulante y como reconstituyente.

En 1502 Cristóbal Colón recibió, como ofrenda de bienvenida, armas, telas y sacos de unas habas oscuras que, en la sociedad azteca, servían a la vez de moneda y de producto de consumo.

### Resumen

Este texto explica el origen azteca y la leyenda del cacao. A continuación el autor comenta

su origen en las selvas tropicales y su cultivo por los aztecas. Además se habla de la

simbología maya. Finalmente, el cuarto párrafo explica el uso comercial del cacao en la

época de Cristóbal Colón.

## Escritos

Es un depósito de más de 5 preguntas redactadas sobre un tema específico. Te sirven para poder responderlas y repasar de este modo tus apuntes, lecturas o conocimientos de temas variados.

11

## Cuestionario

El campo es bonito.

En él se ve una rana que salta, un venado café, una lapa de colores y la pata Nela.

Lucía va con Tito al campo. Su tarea es cuidar los animales.

Contesto:

¿Cómo es el campo? \_\_\_\_\_

¿Qué animales hay en el campo? \_\_\_\_\_

¿Con quién va Lucía al campo? \_\_\_\_\_

¿Cuál es su tarea? \_\_\_\_\_

Te ayuda a expresar tus propias ideas, sobre un tema en particular, es la propia interpretación de lo que ya se aprendió o se comprendió. Debe llevar: introducción, desarrollo y conclusiones

12

## Ensayo

### Ensayo

La felicidad ¿alguna vez encontrada?

López Landa Luis Adrián

El autor Huxley, Aldous en el libro "Un mundo feliz", trata de explicar de manera interesante principalmente el tema de drogas cabe mencionar que introduce mas temas pero este es el que predomina ya que en este se habla de la relación encontrada entre la felicidad y las drogas.

Cuando escuchamos hablar de las drogas siempre se piensa lo peor se piensa que estas son las culpables del fracaso que los únicos que la consumen son personas que ya no le encuentran sentido a la vida, y e intentan olvidar sus problemas.

Se ha realizado este ensayo para observar los aspectos que relaciono el autor así como los temas abarcados en este tema de interés y de discusión.

Es así que el autor indica en esta novela los distintos temas pero en el caso de las drogas la llamada soma es la "principal fuente de felicidad" pero no lo es así porque la felicidad es alcanzada solo por algunos instantes y el abuso de "esta felicidad" hace que se llegue a la muerte como lo que paso en la novela el exceso de la soma ocasiono una muerte.

El autor nos redacta de manera interesante y precisa el drama de esta novela que se ve envuelta en distintos problemas y confusiones donde en un tiempo futuro donde la ciencia ha avanzado tanto que las investigaciones sobre el ser humano hablan alcanzado el punto de procrear a niños y clonar a la gente.

Este es un tema en el que se muestra el claro ejemplo de la relación que se hay entre un tema y otro ya que de este de este se da paso a otro tema y se da la relación de estas ideas.

Un tema curiosidad es el caso de si solo con las drogas se puede ser feliz con lo ya investigado y leído en la novela son dos antitesis diferentes ya que en la novela se crea que eso era la felicidad y en lo investigado no pero las dos llegan a la conclusión de que las drogas lo único que traen es muerte y destrucción.

A mí parecer esta novela lemo mi interés ya que mostraron distintos temas abarcados para hacer que el lector cada vez mas se involucre.

Hubo temas en donde existe una clara discusión y argumentación a tal punto que se llega a preguntar cual de las dos opiniones tiene la razón de acuerdo a lo leído con la novela y a lo investigado.

Bibliografía

Huxley, Aldous "Un mundo feliz" Colección Literaria Universal Editores Mexicanos Unidos S.A.México 2008 p.p. 199.



# ANEXOS PARA EL ALUMNO



## ¡HOLA!

Los siguientes apartados los contestarás según te lo indique el colegio, ya sea por medio de tu tutor asignado o del maestro de tu módulo, ¡NO LOS LLENES TU SOLO!, espera las indicaciones por favor.



1. *Actividad de Construye T*
2. *Actividad Extracurricular*
3. *Formato de Entrevista Individual de Tutorías*



# Actividad de:

# Construye T

# Para ti



Conoce T



Elige T



Relaciona T

## 3.3

### ¿Sobre cuáles obstáculos tengo control y sobre cuáles no?

*"La libertad es más un logro interno que un ajuste externo".  
Powell Clayton*

La vida está llena de retos, no siempre podemos cambiar las circunstancias externas, pero sí podemos cambiar la forma en que las vemos. El surfista no puede controlar las olas, pero sí puede aprender a surfearlas. ¿Recuerdas algún reto que hayas afrontado para lograr un objetivo que te propusiste? En esta lección vamos a identificar dos tipos de obstáculos: los internos y los externos, y veremos la posibilidad de modificar los obstáculos internos.

1. Lean y discutan la información sobre los obstáculos internos y externos: Al intentar lograr tus metas puedes enfrentarte con dos tipos de obstáculos:

<b>Obstáculos externos</b> Situaciones sobre las cuales no se tiene mucho control	<b>Obstáculos internos</b> Hábitos o características personales, se pueden transformar y fortalecer.
Clima Carácter de una persona conocida Enfermedades congénitas Cantidad de tarea	Distracción Miedo Pereza Pesimismo
Para el surfista las olas pueden ser un obstáculo externo, no tiene control sobre ellas.	El surfista puede experimentar desesperación al intentar surfear las olas varias veces sin lograrlo. Pero puede transformar esta desesperación en tenacidad hasta convertirse en un experto.

2. Lean la historia en parejas y discutan las preguntas que se indican:

#### Actitud

Una mujer muy sabia se despertó cierta mañana, se miró al espejo y notó que tenía solamente tres cabellos en su cabeza. "Hmmm -pensó- creo que hoy me voy a hacer una trenza". Así lo hizo y pasó un día maravilloso.





Al día siguiente, se despertó, se miró al espejo y vio que tenía solamente dos cabellos en su cabeza. “Hmmm –dijo–, creo que hoy me peinaré de raya en medio”. Así lo hizo y pasó un día grandioso.

Al siguiente día cuando despertó, se miró al espejo y notó que solamente le quedaba un cabello en su cabeza. “Bueno –ella dijo– ahora me voy a hacer una cola de caballo”. Así lo hizo y tuvo un día muy, pero muy divertido.

A la mañana siguiente, cuando despertó, corrió al espejo y enseguida notó que no le quedaba un solo cabello en la cabeza. “¡Qué bien! –exclamó–. ¡Hoy no voy a tener que peinarme!”.



I. En esta historia, ¿cuál podría haber sido un obstáculo externo?

---

II. ¿Qué le ayudaba a la mujer a lidiar con esa situación?

---

3. Ahora, te proponemos que pienses en una meta que tú quieras intentar para este semestre e identifiques cuáles podrían ser los obstáculos para lograrla (puedes recordar alguna con la que ya hayas trabajado en otra actividad).

I. Así como la mujer no tenía control sobre la caída de su cabello, ¿con qué obstáculos externos (que tú no tengas mucho control) te puedes enfrentar al intentar lograr tu meta? Piensa en al menos uno.  
Un obstáculo externo, sobre el que no tengo mucho control, al que me puedo enfrentar al intentar lograr mi meta es:

---

II. ¿Cuáles de tus características, actitudes o emociones recurrentes podrían ser un obstáculo interno a transformar

## GLOSARIO

**Obstáculos internos.**  
Dificultades internas (como emociones, pensamientos, hábitos o conductas) que dependen de condiciones propias del individuo y sobre las que tiene una mayor injerencia.

para lograr tu meta? Piensa en al menos uno.  
Un obstáculo interno, que sí puedo modificar y con el cual  
puedo trabajar para lograr mi meta es:

---

¿De qué forma puedes trabajar con ese obstáculo?

---

### RESUMEN.

El surfista puede convertirse en un experto para surfear grandes olas, la mujer decide tener un buen día independientemente de que no puede controlar lo que le sucede. La frustración puede transformarse en perseverancia, la actitud pesimista, en optimista. Los obstáculos internos son hábitos o características personales que se pueden transformar positivamente para lograr tus metas, todo depende de ti.

Reconocer los obstáculos internos como transformables es una forma más realista de verlos y un paso para modificarlos a nuestro favor.



#### Para tu vida diaria

¡Presta atención!  
¿Cuál es el obstáculo interno  
que encontraste?

---

Durante la semana intenta  
mantenerte atento cuando  
surja.

#### ¿Quieres saber más?

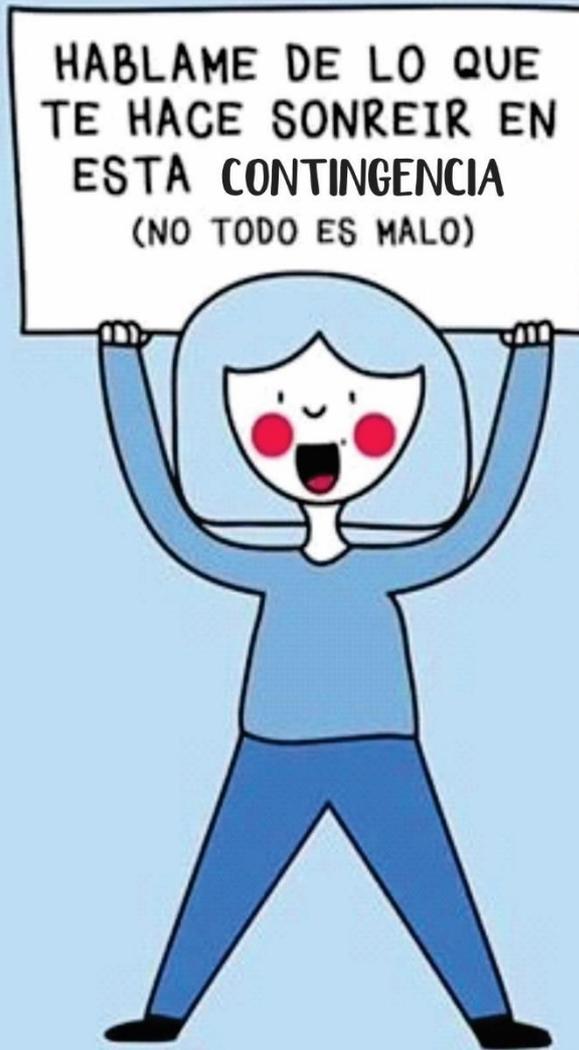
La dama del 6: Te recomendamos el video sobre la historia de optimismo de una sobreviviente del holocausto: Alice Herz-Sommer. Este es un ejemplo de que ante la adversidad y la presencia de obstáculos externos en nuestra vida nuestra actitud hace la diferencia. Para verlo búscalo en YouTube con el título "Toda una lección de optimismo", o [da clic aquí](#).

## Instrucciones:

### *Puedes realizar*

- Una reflexión de media cuartilla
- Un collage con recortes o fotos (de tu familia, personas o lo que tu quieras compartir).

*La puedes elaborar en el cuadernillo o enviarla según la línea de comunicación con tu maestro.*



# Tutorías

Para  
el estudiante  
CONALEP



## ORIENTACIÓN Y TUTORIAS

Apoyo emocional y académico  
Acompañamiento en situaciones  
de crisis  
(Personales, familiares o  
sentimentales)

**HORARIO DE ATENCIÓN: 11 am a 6 pm**

**Atención psicológica**  
[psicopedagogia162@ver.conalep.edu.mx](mailto:psicopedagogia162@ver.conalep.edu.mx)  
[escolares162@ver.conalep.edu.mx](mailto:escolares162@ver.conalep.edu.mx)

**Atención Académica**  
[mtrollecadena162@ver.conalep.edu.mx](mailto:mtrollecadena162@ver.conalep.edu.mx)  
[cjimenez162@ver.conalep.edu.mx](mailto:cjimenez162@ver.conalep.edu.mx)

**Orientación y Escuela para Padres**  
[mhuesca162@ver.conalep.edu.mx](mailto:mhuesca162@ver.conalep.edu.mx)



VERACRUZ  
GOBIERNO  
DEL ESTADO



SEV  
Secretaría  
de Educación



Código: 30-524-PO-08-F12

elaboración:17/09/2019

Página 1 de 1

Revisión: 00

Fecha de

( ) Inicial – 1°

**Entrevista Diagnóstica**

( ) Seguimiento – 2°

( ) Evaluación – 3°

**Datos del Plantel y personales del Alumno**

(1) Plantel:	(2) Periodo:	(3) Fecha:	(4) Turno:
(5) Nombre:	(6) Matricula:	(7) Carrera:	(8) Grupo:
(9) Padre/Tutor:	(10) Cel:	(11) Domicilio:	
(12) Observaciones:			

**Entrevista Diagnóstica**

Marcar con una "X" la respuesta otorgada por el alumno y describe situaciones complementarias que permitan identificar la situación académica

1°	1.- ¿Conalep fue tu primera opción de ingreso al bachillerato?	(SI) (NO) Por qué? _____ _____
	2.- ¿Dé que subsistema o escuela vienes?	R= _____
	3.- ¿Estás recursando algún módulo? ¿Cuál?	(SI) (NO) Cuál? _____
2°,3° y 4°	4.- ¿Tienes problemas con alguna materia en particular? ¿Cuál?	(SI) (NO) Cuál? _____
	4.- ¿Eres alumno regular o de reingreso?	(R) (RI) Motivo? _____
	5.- ¿Cuál es el área académica o módulo que se te dificulta?	R= _____
	6.- ¿Cómo es tu relación con tus compañeros?	Por qué? _____ (B) (R) Por qué? _____
	7.- ¿Cómo es tu relación con tus maestros?	(B) (R) Por qué? _____
General	8.- ¿Existe alguna circunstancia personal o familiar que te perjudique en la escuela?	(SI) (NO) Cuál? _____ _____

(13) Diagnóstico de la Entrevista:

(14) ¿Se identifica como posible alumno en riesgo? (SI) (NO) ¿Por qué? \_\_\_\_\_

Nombre y firma del Tutor Escolar

Jefe de Formación Técnica

## GENERAL

Chang R. Principios esenciales de química general, Edit. McGraw-Hill, 4 edición, Madrid, 2006.

### *Recurso digital*

<http://criminalistica.mp.gob.ve/laboratorio-fisico-quimico/>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Tabla\\_peri%C3%B3dica\\_de\\_los\\_elementos](https://es.wikipedia.org/wiki/Tabla_peri%C3%B3dica_de_los_elementos)

<http://elfisicoloco.blogspot.com/2012/11/clasificacion-tabla-periodica.html>

<https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol26num2/articulos/fulerenos.html>

<https://materialeseducativos.org/wp-content/uploads/Enlaces-Qu%C3%ADmicos-Para-Quinto-Grado-de-Secundaria.pdf>

<https://uruguayeduca.anep.edu.uy/sites/default/files/inline-files/Textodidacticaquimicayvidacotidiana.pdf>

## CITADA

1. Johstone, A.H. 2006 “ Chemical Education Research in Glasgow in Perspective” Chemistry Educación Research and Practice, 7 (2), 49-63.

## IMÁGENES

Figura 1:<https://www.displayr.com/what-is-reproducible-research/> vista el 23 de Julio, 09:10

Figura 2:<https://clubefraingonzalezluna.wordpress.com/2010/07/31/debate-29-julio-2010/> vista el 23 de Julio, 09:15

Figura 3:<https://sites.google.com/site/p36750297/5-producto-final-modulo-de-enfasis-2>, vista el 23 de Julio, 09:23

Figura 4:[https://www.freepik.es/vector-premium/nino-pregunta-signo-interrogacion\\_5117632.htm](https://www.freepik.es/vector-premium/nino-pregunta-signo-interrogacion_5117632.htm) , vista el 23 de Junio, 09:31

Figura 5:<http://psicologiaemocionalsuleyma.blogspot.com/2015/10/importancia-de-las-hipotesis-de-una.html>: , vista el 23 de Julio, 09:35

Figura 6:<https://psicologiaymente.com/miscelanea/disenio-de-investigacion> , vista el 23 de Julio, 09:42

Figura 7:<http://famiciencia.blogspot.com/2017/08/bienvenidos-alumnos-y-familia-de-4-del.html> , vista el 23 de Julio, 09:57

Figura 8:<https://retos-operaciones-logistica.eae.es/como-puede-ayudar-el-analisis-cuenta-de-resultados/>, vista en 24 de Julio,11:35

Figura 9:<https://es.dreamstime.com/fotos-de-archivo-libres-de-regal%C3%ADas-concepto-acabado-del-proyecto-con-rompecabezas-image37646958>, vista el 24 de Julio,11:44

Figura 10: <https://www.slideshare.net/CindyPrezNava/metodo-cientifico-89576972>, visita en 09 de Agosto,22:52

## IMÁGENES

- Figura 11: <https://es.scribd.com/doc/208872745/Propiedades-Generales-de-La-Materia>, vista el 23 de Julio, 22:10
- Figura 12: <https://www.areaciencias.com/fisica/plasma/>, vista el 23 de Julio, 23:10
- Figura 13: <http://escuelangela.blogspot.com/2016/01/los-cambios-de-estado-de-la-materia.html>, vista el 23 de Julio, 23:23
- Figura 14: <https://unaenergia.com/tipos-de-energia/energia-potencial/>, vista el 23 de Junio, 23:31
- Figura 15: <https://ejemplos.net/ejemplos-de-energía-cinética/>, vista el 23 de Julio, 23:35
- Figura 16: <https://www.pinterest.com.mx/pin/425308758559231556/>, vista el 23 de Julio, 23:42
- Figura 17: [https://www.freepik.es/vector-premium/conjunto-icónos-elementos-fuentes-energía-estilo-dibujos-animados\\_4369939.htm](https://www.freepik.es/vector-premium/conjunto-icónos-elementos-fuentes-energía-estilo-dibujos-animados_4369939.htm), vista el 23 de Julio, 23:57
- Figura 18: <http://alquimiacda.blogspot.com/2015/10/>, vista en 24 de Julio, 12:55
- Figura 19: <https://jaionepozuelo.wixsite.com/cienciagriega/filósofos>, vista el 24 de Julio, 12:44
- Figura 20: [https://es.123rf.com/photo\\_88580847\\_arist%C3%B3teles-griego-fil%C3%B3sofo-concepto-vector-delgada-l%C3%ADnea-icóno-signo-s%C3%ADmbolo-ilustraci%C3%B3n-sobre-fondo-aislado.html](https://es.123rf.com/photo_88580847_arist%C3%B3teles-griego-fil%C3%B3sofo-concepto-vector-delgada-l%C3%ADnea-icóno-signo-s%C3%ADmbolo-ilustraci%C3%B3n-sobre-fondo-aislado.html), vista el 24 de Julio, 12:40
- Figura 21: <https://historiaybiografias.com/dalton/>, vista el 24 de Julio, 13:43
- Figura 22: [http://rsefalicante.umh.es/TemasAtomico-molecular/Atomico\\_molecular3.htm](http://rsefalicante.umh.es/TemasAtomico-molecular/Atomico_molecular3.htm), vista el 24 de Julio, 13:47
- Figura 23: <https://sites.google.com/site/modelosatomicospalacios/Home/el-descubrimiento-del-electron/el-atomo-de-thomson/>, vista el 24 de Julio, 14:10
- Figura 24: <https://www.biografiacortade.com/joseph-john-thomson/>, vista el 24 de Julio, 14:15
- Figura 25: <https://www.astromia.com/biografias/rutherford.htm>, vista el 24 de Julio, 14:38
- Figura 26: <https://concepto.de/modelo-atómico-de-rutherford/>, vista el 24 de Junio, 14:42
- Figura 27: [https://es.wikipedia.org/wiki/Niels\\_Bohr](https://es.wikipedia.org/wiki/Niels_Bohr), vista el 24 de Julio, 14:56
- Figura 28: <https://significados.online/estudiar/modelo-bohr/>, vista el 24 de Julio, 15:01
- Figura 29: <https://www.unprofesor.com/quimica/como-sacar-el-numero-masico-3312.html>, vista el 24 de Julio, 16:56
- Figura 30: [https://www.academia.edu/9475409/Elemento\\_S%C3%ADmbolo\\_Numero\\_At%C3%B3mico\\_Peso\\_Atómico](https://www.academia.edu/9475409/Elemento_S%C3%ADmbolo_Numero_At%C3%B3mico_Peso_Atómico), vista en 24 de Julio, 16:54
- Figura 31: <https://twitter.com/operadornuclear/status/1208976457898364932>, vista el 24 de Julio, 20:00
- Figura 32: <https://www.alsglobal.com/es-co/news/articulos/2019/08/espectrometra-de-absorcion-atmica-y-espectrometra-de-emision-atmica>, vista el 24 de Julio, 21:04
- Figura 33: <https://peoplepill.com/people/arnold-sommerfeld/>, vista el 24 de Julio, 21:24
- Figura 34: <https://significados.online/estudiar/modelos-atomicos/>, vista el 24 de Julio, 21:26
- Figura 35: <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fmoppelchris101.blogspot.com%2F2015%2F10%2Fhistoria-del-modelo-del-atomo-8.html&psig=AOvVaw0u4asBppiG44GyWsfPRZbF&ust=1595734581544000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCLilyuC85-oCFQAAAAAdAAAAABAJ>, vista el 24 de Julio, 22:34
- Figura 36: <https://www.buscabiografias.com/biografia/verDetalle/4268/Louis-Victor%20de%20Broglie>, vista el 24 de Julio, 22:38
- Figura 37: <https://molasaber.org/2015/02/01/dualidad-onda-particula/>, vista el 24 de Julio, 22:39
- Figura 38: [https://www.researchgate.net/figure/Left-Erwin-Schrodinger-1887-1961-Courtesy-R-Braunizer-1926-Right-Tomb-of\\_fig2\\_337832222](https://www.researchgate.net/figure/Left-Erwin-Schrodinger-1887-1961-Courtesy-R-Braunizer-1926-Right-Tomb-of_fig2_337832222), vista el 24 de Junio, 22:40
- Figura 39: <https://www.fullquimica.com/2012/07/numero-cuántico-principal-n.html>, vista el 24 de Julio, 22:53
- Figura 40: <http://cap7-teoriacuántica.blogspot.com/p/numeros-cuánticos.html>, vista el 24 de Julio, 23:40

## IMÁGENES

- Figura 41: <http://cap7-teoriacuantica.blogspot.com/p/numeros-cuanticos.html>, vista el 24 de Julio, 23:38
- Figura 42: <http://bandaprohibida.blogspot.com/2007/03/los-nmeros-cunticos.html>, vista en 24 de Julio, 23:39
- Figura 43: <https://www.youtube.com/watch?v=qboXpFZyR5I>, vista el 24 de Julio, 23:36
- Figura 44: <https://www.alsglobal.com/es-co/news/articulos/2019/08/espectrometra-de-absorcin-atmica-y-espectrometra-de-emisin-atmica>, vista el 24 de Julio, 21:04
- Figura 45: <https://peoplepill.com/people/arnold-sommerfeld/>, vista el 24 de Julio, 21:24
- Figura 46: <https://significados.online/estudiar/modelos-atomicos/>, vista el 24 de Julio, 21:26
- Figura 47: [https://ejercicios-fyq.com/apuntes/Estructura\\_de\\_la\\_materia/51\\_nmeros\\_cunticos.html](https://ejercicios-fyq.com/apuntes/Estructura_de_la_materia/51_nmeros_cunticos.html), vista 10 de Agosto, 17:00
- Figura 48: <https://tomi.digital/es/37048/los-elementos-químicos>, vista el 10 de Agosto, 17:04
- Figura 49: <https://brainly.lat/tarea/10152961>, vista el 10 de Agosto, 17:12
- Figura 50: <https://wwwonlinechemistry.blogspot.com/2011/07/?view=classic>, vista el 10 de Agosto, 17:28
- Figura 51: <https://www.youtube.com/watch?v=qboXpFZyR5I>, vista el 10 de Agosto, 17:30
- Figura 52: <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/m/mendeleiev.htm>, vista el 10 de Agosto, 17:38
- Figura 53: [https://www.researchgate.net/publication/287319103\\_Henry\\_Moseley\\_rayos\\_X\\_tabla\\_periodica\\_y\\_guerra](https://www.researchgate.net/publication/287319103_Henry_Moseley_rayos_X_tabla_periodica_y_guerra), vista el 10 de Agosto, 17:40
- Figura 54: <https://www.monografias.com/trabajos103/modelos-atomicos-y-estructura-atmica/modelos-atomicos-y-estructura-atmica.shtml>, vista el 10 de Agosto, 17:46
- Figura 55: [http://tablap101.blogspot.com/2017/10/clases-familias-grupos-periodos-y\\_8.html](http://tablap101.blogspot.com/2017/10/clases-familias-grupos-periodos-y_8.html), vista el 10 de Agosto, 17:47
- Figura 56: <http://bobbyversechmx.blogspot.com/2019/10/tabla-periodica-de-los-elementos.html>, vista el 10 de Agosto, 17:49
- Figura 57: <https://studylib.es/doc/8769939/grupos-de-la-tabla-peri%C3%B3dica>, vista el 10 de Agosto, 17:58
- Figura 58: <https://www.quimicas.net/2015/07/bloques-de-la-tabla-periodica.html>, vista el 10 de Agosto, 18:01
- Figura 59: <https://definicion.de/radio-atmico/>, vista el 10 de Agosto, 18:26
- Figura 60: <https://www.monografias.com/trabajos104/profundizando-area-quimica/profundizando-area-quimica13.shtml>, vista el 10 de Agosto, 18:27
- Figura 61: [https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Carga\\_Nuclear\\_Efectiva.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Carga_Nuclear_Efectiva.jpg), vista el 10 de Agosto, 18:29
- Figura 62: <https://100cia.site/index.php/quimica/item/7630-que-es-la-carga-nuclear-efectiva>, vista el 10 de Agosto, 18:29
- Figura 63: <https://quimica.laguia2000.com/conceptos-basicos/efecto-pantalla>, vista el 10 de Agosto, 18:31
- Figura 64: <http://quimicaequipoinformatico2016.blogspot.com/2016/09/31-efecto-de-pantalla.html>, vista el 10 de Agosto, 18:34
- Figura 65: [https://www.ecured.cu/Ionizaci%C3%B3n\\_del\\_agua](https://www.ecured.cu/Ionizaci%C3%B3n_del_agua), vista el 10 de Agosto, 18:36
- Figura 66: <http://quimica-villa.blogspot.com/2011/07/37-tabla-periodica-y-energia-de.html>, vista el 10 de Agosto, 18:37
- Figura 67: <http://www.icel.cl/wp-content/uploads/2020/07/Gu%C3%ADa-N%C2%B0-17-Propiedades-peri%C3%B3dicas-2do-ciclo-Julio.pdf>, vista el 10 de Agosto, 18:39
- Figura 68: <https://pt.slideshare.net/luneto7/tabla-periodica-44765777/6>, vista el 10 de Agosto, 18:40
- Figura 69: [https://www.pinterest.es/pin/485544403567746946/?nic\\_v2=1a6fHCZzh](https://www.pinterest.es/pin/485544403567746946/?nic_v2=1a6fHCZzh), vista el 10 de Agosto, 18:41
- Figura 70: <https://www.portaleducativo.net/primer-medio/35/propiedades-periódicas>, vista el 10 de Agosto, 18:42
- Figura 71: [https://www.researchgate.net/figure/Electrones-de-valencia-de-un-atomo-de-silicio\\_fig2\\_267211218](https://www.researchgate.net/figure/Electrones-de-valencia-de-un-atomo-de-silicio_fig2_267211218), vista el 10 de Agosto, 19:18
- Figura 72: <http://fisicoquimicaterceroiem.blogspot.com/2015/04/estructura-de-lewis.html>, vista el 10 de Agosto, 19:24
- Figura 73: <https://docplayer.es/71232283-Uniones-quimicas-o-enlaces-quimicos.html>, vista el 10 de Agosto, 19:38
- Figura 74: <http://quimica-villa.blogspot.com/2011/12/47-estructuras-de-lewis-de-compuestos.html>, vista el 10 de Agosto, 19:39
- Figura 75: <https://www.fullquimica.com/2013/08/ejercicios-de-regla-del-octeto-enlace.html>, vista el 10 de agosto, 19:40

## IMÁGENES

Figura 76: [https://www.ecured.cu/Enlace\\_covalente](https://www.ecured.cu/Enlace_covalente), vista el 10 de Agosto, 20:14

Figura 77: <https://concepto.de/enlace-covalente/>, vista el 210 de Agosto, 20:18

Figura 78: <http://quimicaybio.blogspot.com/2014/04/enlace-covalente-apolar-y-polar.html>, vista el 10 de Agosto, 20:30

Figura 79: [https://www.pinterest.es/pin/845339792533700558/?nic\\_v2=1a6fHCZZh](https://www.pinterest.es/pin/845339792533700558/?nic_v2=1a6fHCZZh), vista el 10 de Agosto, 20:32

Figura 80: <https://www.liceoagb.es/quimigen/acibas4.html>, vista el 10 de Agosto, 20:35

Figura 81: <http://www.quimicafisica.com/electronegatividad.html>, vista el 10 de Agosto, 20:39

Figura 82: [http://www.alonsoformula.com/FQESO/4\\_2\\_\\_enlace\\_quimico.htm](http://www.alonsoformula.com/FQESO/4_2__enlace_quimico.htm), vista el 10 de Agosto, 20:47

Figura 83: <https://ellegadodnewton.wordpress.com/2017/04/26/el-caso-del-solido-que-flota-el-puente-de-hidrogeno/>, vista el 10 de Agosto, 20:49

Figura 84: <https://es.khanacademy.org/science/biology/gene-expression-central-dogma/central-dogma-transcription/a/nucleic-acids>, vista el 10 de Agosto, 20:53

Figura 85: <https://wquim.wordpress.com/2017/11/13/iupac/>, visita el 10 de Agosto, 21:18

Figura 86: <https://es.quora.com/El-ox%C3%ADgeno-tiene-n%C3%BAmero-de-oxidaci%C3%B3n-de-2-halla-el-n%C3%BAmero-de-oxidaci%C3%B3n-de-cada-uno-de-los-siguientes-elementos-y-predice-la-f%C3%B3rmula-del-compuesto-que-se-forma-al-reaccionar-con-el>, visita el 10 de Agosto, 21:25

Figura 87: <https://es.slideshare.net/gjuct15/funcin-hidruro>, visita el 10 de Agosto, 21:29

Figura 88: <https://yosoytuprofe.20minutos.es/2016/11/22/formulacion-inorganica-hidroxidos/>, visita el 10 de Agosto, 21:34

Figura 89: <https://ejemplocoleccion.blogspot.com/2019/07/ejemplos-de-sales-binarias-con-nombre-y.html>, visita el 10 de Agosto, 21:38

Figura 90: <https://es.slideshare.net/franklinburguillos/lista-de-cationes-y-aniones-comunes>, visita en 10 de Agosto, 21:40

Figura 91: [http://enciclopedia.us.es/index.php/Reacci%C3%B3n\\_qu%C3%ADmica](http://enciclopedia.us.es/index.php/Reacci%C3%B3n_qu%C3%ADmica), visita en 10 de Agosto, 21:48

Figura 92: <https://sites.google.com/site/laecuacionquimica/simbologia-y-estructura-de-una-ecuacion-quimica>, visita en 10 de Agosto, 21:50

Figura 93: <http://aprendequimica.blogspot.com/2011/12/teoria-de-la-colision-de-lewis.html>, visita en 10 de Agosto, 21:54

Figura 94: <http://elfisicocoloco.blogspot.com/2012/11/teoria-de-las-colisiones.html>, visita en 10 de Agosto, 21:58

Figura 95: [https://pgoxvlhuadpkgx9swjggww-on.driv.tw/exe\\_learning\\_Materia\\_y\\_Energia\\_II/reacciones\\_quimicas.html](https://pgoxvlhuadpkgx9swjggww-on.driv.tw/exe_learning_Materia_y_Energia_II/reacciones_quimicas.html), visita en 10 de Agosto, 22:00

Figura 96: <https://sites.google.com/site/quimica2proflee/balanceo-de-ecuaciones-quimicas>, visita en 10 de Agosto, 22:05

Figura 97: <https://mariacienf.blogspot.com/p/frases-celebres.html>

Figuras Pixabay: <https://pixabay.com/es/>

## Jesús Guillermo Arévalo Owseykoff

Director General del Colegio de Educación Profesional Técnica del Estado de Veracruz

## José Antonio González Sampieri

Subcoordinador de Servicios Institucionales de Conalep del Estado de Veracruz

## César Armin Sampieri Cabal

Jefe de Formación Técnica del Plantel Manuel Rivera Cambas 162 Xalapa

**Verónica Lambert Izquierdo**  
Desarrollador del Cuadernillo

**Alejandra Del Ángel López**  
**María Mildret Méndez Solano**  
**María Dolores Camacho Acosta**  
Coordinación del Proyecto de Cuadernillos  
de Módulos de Formación Básica para Conalep

**Areli Peternell Gómez**  
**Angélica López Morgado**  
**Marilú Rivas García**  
**María de los Ángeles González Jarquín**  
Supervisión de Contenido



**VERACRUZ**  
GOBIERNO  
DEL ESTADO



**SEV**  
Secretaría  
de Educación

**SEMSyS**  
Subsecretaría de Educación  
Media Superior y Superior



ME LLENA DE ORGULLO