



**ÁREA:**  
**QUÍMICA**



**6<sup>to</sup>**

**AÑO DE ESCOLARIDAD**

**CAMPO: VIDA TIERRA Y TERRITORIO**



ESTADO PLURINACIONAL DE  
**BOLIVIA**

MINISTERIO  
DE EDUCACIÓN

© De la presente edición

Texto de aprendizaje. 6to año de escolaridad. Educación Secundaria  
Comunitaria Productiva. Subsistema de Educación Regular.

Texto oficial 2024

Edgar Pary Chambi

**Ministro de Educación**

Manuel Eudal Tejerina del Castillo

**Viceministro de Educación Regular**

Delia Yucra Rodas

**Directora General de Educación Secundaria**

#### **DIRECCIÓN EDITORIAL**

Olga Marlene Tapia Gutiérrez

**Directora General de Educación Primaria**

Delia Yucra Rodas

**Directora General de Educación Secundaria**

Waldo Luis Marca Barrientos

**Coordinador del Instituto de Investigaciones Pedagógicas Plurinacional**

#### **COORDINACIÓN GENERAL**

Equipo Técnico de la Dirección General de Educación Secundaria

Equipo Técnico del Instituto de Investigaciones Pedagógicas Plurinacional

#### **REDACTORES**

Equipo de maestras y maestros de Educación Secundaria

#### **REVISIÓN TÉCNICA**

Unidad de Educación Género Generacional

Unidad de Políticas de Intraculturalidades Interculturalidades y Plurilingüismo

Escuelas Superiores de Formación de Maestras y Maestros

Instituto de Investigaciones Pedagógicas Plurinacional

#### **ILUSTRACIÓN:**

Gloria Velazco Gomez

#### **DIAGRAMACIÓN:**

Ernesto Delfin Rodrigo Lira

#### **Depósito legal:**

4-1-21-2024 P.O.

#### **Cómo citar este documento:**

Ministerio de Educación (2024). Texto de aprendizaje. 6to año de escolaridad. Educación  
Secundaria Comunitaria Productiva. Subsistema de Educación Regular. La Paz, Bolivia.

Av. Arce, Nro. 2147 [www.minedu.gob.bo](http://www.minedu.gob.bo)

**LA VENTA DE ESTE DOCUMENTO ESTÁ PROHIBIDA**

# ÍNDICE

Presentación.....	5
<b>QUÍMICA</b> .....	299
<b>Primer trimestre</b>	
Compuestos orgánicos e inorgánicos .....	300
El carbono .....	302
Los hidrocarburos y su importancia .....	308
Hidrocarburos no saturados “alquenos” .....	312
Hidrocarburos no saturados “alquinos” .....	315
<b>Segundo trimestre</b>	
El petróleo y sus derivados .....	316
Funciones orgánicas oxigenadas en la industria y medicina “alcoholes” .....	320
Funciones orgánicas oxigenadas en la industria y medicina “éteres” .....	324
<b>Tercer trimestre</b>	
Aldehídos y cetonas .....	328
Ácidos carboxílicos.....	332
Función ésteres.....	336
Síntesis de sustancias orgánicas .....	345



## PRESENTACIÓN

Con el inicio de una nueva gestión educativa, reiteramos nuestro compromiso con el Estado Plurinacional de Bolivia de brindar una educación de excelencia para todas y todos los bolivianos a través de los diferentes niveles y ámbitos del Sistema Educativo Plurinacional (SEP). Creemos firmemente que la educación es la herramienta más eficaz para construir una sociedad más justa, equitativa y próspera.

En este contexto, el Ministerio de Educación ofrece a estudiantes, maestras y maestros, una nueva edición revisada y actualizada de los TEXTOS DE APRENDIZAJE para los niveles de Educación Inicial en Familia Comunitaria, Educación Primaria Comunitaria Vocacional y Educación Secundaria Comunitaria Productiva. Estos textos presentan contenidos y actividades organizados secuencialmente, de acuerdo con los Planes y Programas establecidos para cada nivel educativo. Las actividades propuestas emergen de las experiencias concretas de docentes que han desarrollado su labor pedagógica en el aula.

Por otro lado, el contenido de estos textos debe considerarse como un elemento dinamizador del aprendizaje, que siempre puede ampliarse, profundizarse y contextualizarse desde la experiencia y la realidad de cada contexto cultural, social y educativo. De la misma manera, tanto el contenido como las actividades propuestas deben entenderse como medios canalizadores del diálogo y la reflexión de los aprendizajes con el fin de desarrollar y fortalecer la conciencia crítica para saber por qué y para qué aprendemos. Así también, ambos elementos abordan problemáticas sociales actuales que propician el fortalecimiento de valores que forjan una personalidad estable, con autoestima y empatía, tan importantes en estos tiempos.

Por lo tanto, los textos de aprendizaje contienen diversas actividades organizadas en áreas que abarcan cuatro campos de saberes y conocimientos curriculares que orientan implícitamente la organización de contenidos y actividades: Vida-Tierra-Territorio, Ciencia-Tecnología y Producción, Comunidad y Sociedad, y Cosmos y Pensamientos.

En consecuencia, el Ministerio de Educación proporciona estos materiales para que docentes y estudiantes los utilicen en sus diversas experiencias educativas. Recordemos que el principio del conocimiento surge de nuestra voluntad de aprender y explorar nuevos aprendizajes para reflexionar sobre ellos en beneficio de nuestra vida cotidiana.

Edgar Pary Chambi  
**MINISTRO DE EDUCACIÓN**



## COMPUESTOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS

### PRÁCTICA

#### Bolivia produce su propio fertilizante...

La urea es el fertilizante más popular y de mayor concentración de nitrógeno (N). El nitrógeno es esencial para los vegetales, forma parte de cada célula viva. Las plantas requieren grandes cantidades de N para crecer normalmente. Como parte de la molécula de la clorofila, está involucrado en la fotosíntesis, es componente de vitaminas y de los sistemas de energía de la planta.

En YPFB producimos uno de los fertilizantes nitrogenados con mayor contenido de nitrógeno y de mayor consumo a nivel mundial. La urea producida en la Planta de Amoniaco y Urea (PAU) de Bulu Bulu, es utilizada como fertilizante en cultivos de hortalizas, frutales, pasturas y ornamentales. Permite incrementar su rendimiento y generar mayores ingresos económicos para el agricultor, incentiva la producción de alimentos y contribuye con la seguridad alimentaria.

La alta calidad de la urea boliviana destaca en cinco mercados de la región como Brasil, Argentina, Uruguay, Paraguay y Perú.



### Actividad

Después de realizar la lectura sobre la producción de urea en Bolivia y los beneficios para la producción agrícola, respondemos en clases las siguientes preguntas:

- ¿En qué departamento y municipio se encuentra la Planta de Urea y Amoniaco?
- ¿Qué otros productos de origen orgánico se utilizan como fertilizantes en nuestro medio?

### TEORÍA

#### Química orgánica

Se define como la química de los compuestos del carbono.

Los términos química orgánica y compuestos orgánicos surgieron en el siglo XVIII a partir de la «teoría vitalista», la cual argumentaba que los compuestos orgánicos solo podían ser sintetizados por organismos vivos.



Esta teoría fue planteada por **Jons Jacob Berzelius**, quien sostenía que el azúcar, la urea, el almidón, la cera y los aceites vegetales eran orgánicos y que tales productos necesitaban de «fuerza vital» para ser creado por animales y vegetales.

#### 1. Antecedentes históricos de la química orgánica

La química orgánica se define actualmente como la química de los compuestos del carbono.

La química orgánica, por lo tanto, se dedicaba al estudio de compuestos con **fuerza vital**, mientras que la química inorgánica al estudio de gases, rocas y minerales. En el siglo XIX, se vio la necesidad de volver a definir el significado de química orgánica.

A través de la experimentación se pudo demostrar que era posible sintetizar compuestos orgánicos a partir de sustancias inorgánicas. Uno de los muchos experimentos en este sentido fue realizado por el reconocido químico alemán, **Friedrich Wöhler** en el año 1828. Éste logró descubrir que, si se calienta una mezcla diluida de cianato de amonio, que es una sal inorgánica, se podría obtener urea, que es una sustancia química orgánica presente en la orina.

Al transcurrir el año 1861, otro químico alemán, **Augusto Kekulé** dedujo que los compuestos orgánicos estaban organizados sobre una estructura de átomos de carbono, al que se podían unir átomos de otros elementos. Su mayor aporte fue poder descifrar la estructura del benceno.

A inicios del siglo XX, la relación de cantidad de sustancias inorgánicas y orgánicas conocidas hasta entonces era la misma. En la actualidad los compuestos orgánicos conocidos, descubiertos y obtenidos superan en mucho a los inorgánicos.

## 2. Diferencias entre compuestos orgánicos e inorgánicos

Se puede considerar que las principales diferencias entre los compuestos orgánicos e inorgánicos, es la variación de la composición, los tipos de enlaces y la densidad de sus electrones.

Compuestos orgánicos	Compuestos inorgánicos
Están formados por: C, H, O, N, P, S, F, Cl, Br y I entre otros elementos.	Son todas las combinaciones de los átomos de la tabla periódica
Sus reacciones son complejas.	Sus reacciones son sencillas
Son inestables al calor	Son solubles en agua.
No se disuelven en agua pero sí en solventes no polares.	No se disuelven en sustancias no polares
Tienen pesos moleculares muy altos	Sus pesos moleculares son bajos.
No son buenos conductores de electricidad	Son buenos conductores de electricidad en estado acuoso.
Tiene punto de ebullición y fusión bajos	Tiene punto de ebullición y fusión alto
Casi siempre están unidos por enlaces covalentes	Siempre están unidos por enlaces iónicos o metálicos.

### Química orgánica

Estudia las estructuras, propiedades y síntesis de los compuestos orgánicos que están formados por átomos de carbono e hidrógeno, unidos mediante enlaces covalentes y también con átomos de otros elementos no metálicos, como oxígeno, nitrógeno, azufre, fósforo y otros halógenos.



Existen unos pocos compuestos inorgánicos que contienen carbono, como los carbonatos, bicarbonatos, cianuros y óxidos de carbono (CO, CO<sub>2</sub>).

La química orgánica estudia los compuestos que están formados por carbono sean naturales o sintéticos y la bioquímica se especializa en los compuestos orgánicos que forman parte de los seres vivos (incluye el ser humano, plantas y animales).

La introducción y el desarrollo de los materiales plásticos es considerado una de las principales innovaciones del siglo XX, su uso abarca todas las actividades humanas, tanto industriales y domiciliarias, antes se dependía completamente de materiales tradicionales como los metales, el vidrio, la cerámica, las pieles y el papel.

El plástico es un material versátil, muy ligero y duradero, económico y muy maleable. Está compuesto por polímeros de moléculas orgánicas formadas de cadenas de carbono a los que se denomina monómeros, como por ejemplo, el etileno, el propileno, el cloruro de vinilo y el estireno, entre otros.

La materia prima se obtiene del petróleo o de material de origen biológico para la fabricación de los plásticos biodegradables. Sin embargo, en el proceso de fabricación también se utilizan sustancias aditivas que aumentan, optimizan y mejoran las propiedades de los plásticos.

Es así que, los objetos de plástico se han convertido en material de uso cotidiano y generalizado, bolsas, envolturas, recipientes, envases, utensilios, partes de herramientas, partes de electrodomésticos, etc.

¿Cuál es el impacto de la producción de plásticos en el medio ambiente?

Elaboramos en dos páginas, un proyecto sobre la mejor manera de aprovechar los residuos orgánicos domiciliarios, adaptado al contexto en el que vivimos, podemos incluir dibujos, esquemas y gráficas.

- Identificamos las problemáticas que generan dichos residuos si no son dispuestos adecuadamente.
- Mencionamos las ventajas y beneficios de tu proyecto.

### VALORACIÓN



### PRODUCCIÓN

## EL CARBONO

### PRÁCTICA

#### Convirtiendo la mina de un lápiz en piedra preciosa de alto valor

El carbono es uno de los elementos químicos más abundantes que se encuentra en la materia viva y también se encuentra en varias formas alotrópicas, como el grafito de nuestros lápices y los diamantes. Ambos están formados por el mismo átomo de carbono, sin embargo, se distribuyen de distinta manera.

En el compuesto denominada grafito, sus átomos se organizan en láminas que están unidas por enlaces débiles y que pueden deslizarse unas sobre otras con facilidad, esta propiedad le permite el desgasta con el rozamiento y lo cual hace que este material sirva para escribir y dibujar. Sin embargo, en el diamante, sus átomos están fuertemente unidos por enlaces covalentes en todos sus electrones libres, por eso es extremadamente duro.

Teóricamente es posible transformar la mina del lápiz en diamante, pero es muy costoso, puesto que se tendría que recurrir a la aplicación de una presión igual o mayor a 150.000 veces la presión atmosférica, para tener la posibilidad de convertirlo en diamante. Por lo tanto, resulta más barato y práctico comprar un diamante que fabricarlo.

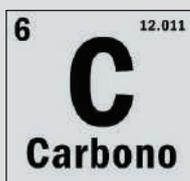


### Actividad

#### Investigamos sobre:

- El proceso de elaboración de las minas de lápices a partir del grafito.
- Otras utilidades o aplicaciones del grafito
- Aparte de la joyería, ¿Qué otros usos se dan al diamante?

### TEORÍA



Es un elemento químico que constituye apenas el 0.027% de la corteza terrestre, y se lo encuentra combinado en otros compuestos, por ejemplo: el  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  o el  $\text{CO}_2$ . Se conocen más de 16 millones de compuestos que contienen carbono.

Cada año se forman miles de nuevos compuestos de los cuales el 90% contiene este elemento. Forma parte del petróleo, del gas natural, de ciertos productos sintéticos como: las fibras, los plásticos, los pegamentos y las medicinas, pero principalmente está presente en todos los seres vivos: la vida como la conocemos, se basa en los compuestos del carbono. (Brown, LeMay, Bursten, & Burdge, 2009)

### 1. El carbono en la naturaleza

#### 1.1. Propiedades físicas

La principal característica del Carbono es que puede unirse con otros carbonos y otros elementos químicos para formar miles de compuestos diferentes. Existen cinco formas diferentes en que se puede encontrar el carbono en la naturaleza:

**a) Diamante,** Es un material transparente y muy duro que se forma bajo presiones y temperaturas muy elevadas. En el diamante los átomos de carbono se unen mediante enlaces covalentes fuertes constituyendo una estructura cristalina.



**b) Grafito,** Es un material sólido de color negro, suave al tacto y buen conductor de electricidad. Su estructura está formada por láminas de átomos de carbono unidos por enlaces covalentes débiles, por lo que el grafito se desgasta fácilmente.



**c) Carbón Amorfo,** No tiene una estructura definida, se puede encontrar en ella cristales microscópicos de grafito y diamante. Algunos de los ejemplos de carbono amorfo son: el coque, el carbón vegetal, carbón de humo y carbón de retorta.



Otras formas de carbono son el lignito, la hulla, la turba y la antracita.

**d) Fullerenos**, Son moléculas esféricas, la más común es la de carbono 60, las demás son carbono 70, 76, 84, entre otras.

El fullereno C60 es una molécula que consta de 60 carbonos distribuidos en forma de 12 pentágonos, 20 hexágonos. Lo común es compararlo con un balón de fútbol por su estructura. Su principal característica es su simetría definida.

**e) Nanotubos**, Consisten en capas sencillas o múltiples de átomos de carbono puro, en el que un átomo de carbono está unido a otros tres, formando redes tridimensionales de forma tubular, muy empleados en nanotecnología como materiales de alta resistencia y conductividad. (Brown et al, 2009).

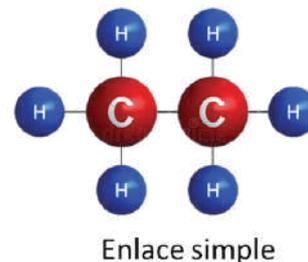
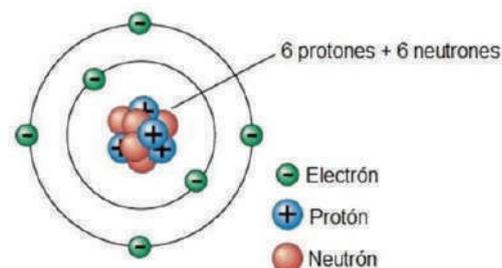
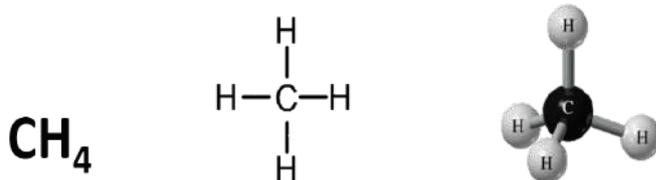
Las estructuras descritas todas parten de una base de grafeno, de tal manera, que al enrollar una capa de grafeno se obtiene un nanotubo, al dar la forma esférica, se obtiene un fullereno y al juntar varias capas a una determinada distancia se obtiene grafito.

## 2. El átomo de carbono

El número atómico del carbono es  $Z = 6$  y su masa atómica es  $A = 12$ . Por tanto, su núcleo está formado por 6 protones y 6 neutrones. Al rededor del núcleo posee 6 electrones.

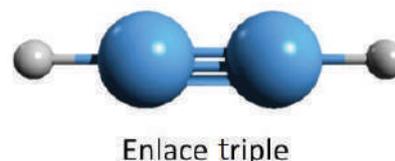
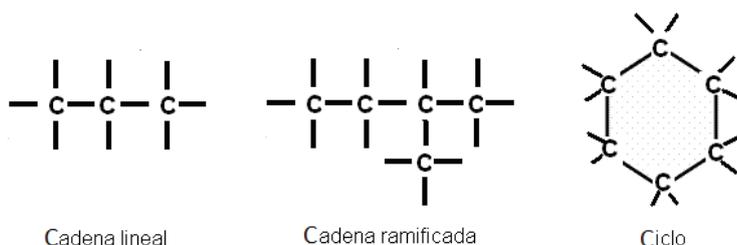
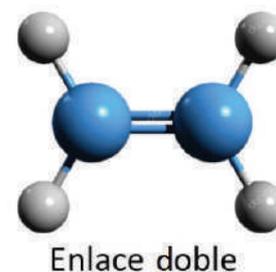
Los cuatro electrones de la capa externa pueden formar cuatro enlaces covalentes entre el carbono y otros elementos (como H, N, O, P, S, etc.), o bien entre átomos de carbono.

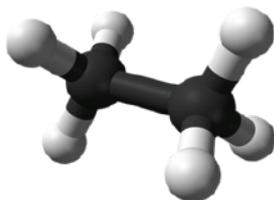
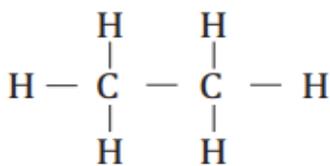
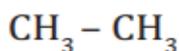
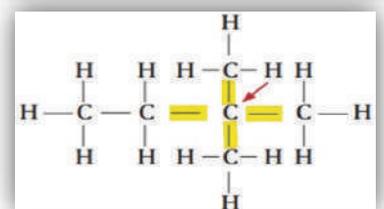
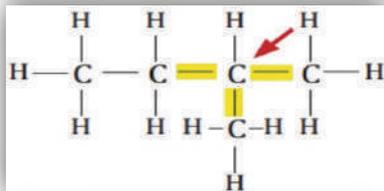
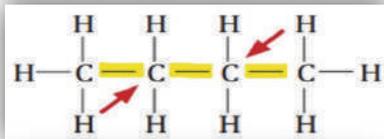
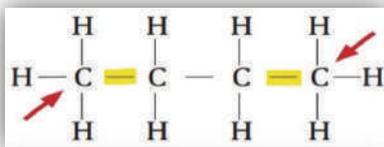
El compuesto más simple es el metano, CH<sub>4</sub>, en el que un átomo de carbono se une a cuatro átomos de hidrógeno, los enlaces no están en el mismo plano, sino que se orientan hacia los cuatro vértices de un tetraedro regular.



Los átomos de carbono pueden unirse a otro carbono o a otros elementos químicos mediante enlaces covalentes simples, dobles o triples, según comparta uno, dos o tres pares de electrones. Con el resto de los enlaces, los átomos de carbono se unen, como ya hemos dicho, a hidrógenos o a otros átomos.

Cada átomo de carbono puede unirse a tantos elementos como enlaces libres posea. Las cadenas de carbonos pueden ser abiertas o cerradas; las abiertas pueden ser ramificadas y las cerradas o ciclos también pueden tener sustituyentes.





### 3. Tipos de carbono

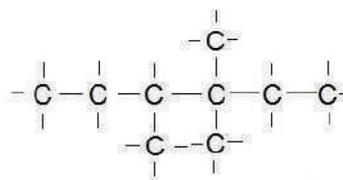
**a) Carbono primario**, es el carbono que está unido a un solo carbono. El resto de enlaces están unidos a otros átomos que pueden ser hidrógenos u otros elementos.

**b) Carbono secundario**, es el carbono que está unido a dos átomos de carbono. Los demás enlaces están unidos a otros átomos de hidrógenos u otros elementos.

**c) Carbono terciario**, es el carbono que está unido a tres átomos de carbono. El resto de enlaces están unidos a otros átomos distintos de carbono, que pueden ser hidrógenos u otros elementos.

**d) Carbono cuaternario**, es el carbono que está unido a cuatro carbonos. El resto de sus enlaces están unidos a otros átomos distintos, que pueden ser hidrógenos u otros elementos.

En el siguiente ejemplo de cadena de carbonos, encuentra los cuatro tipos de carbonos y señala con números:



### 4. Clases de fórmulas

#### a) Fórmula empírica

La fórmula empírica es una forma de representar los átomos de los elementos químicos que forman un compuesto sin considerar su estructura.

#### b) Fórmula molecular

Es la fórmula química donde se indica el número y los tipos de átomos que forman la molécula. Además en la fórmula molecular se presenta la cantidad real de átomos de cada elemento.

Sólo se puede hablar de fórmula molecular si los elementos o compuestos químicos están formados por moléculas; si se trata de compuestos que forman cristales, se habla de fórmula empírica.

#### c) Fórmula semi-desarrollada o condensada

En este tipo de fórmula se muestra todos los átomos de la molécula y algunos enlaces que forman parte de su estructura.

#### d) Fórmula desarrollada

Muestra todos los enlaces presentes en la molécula, y además los elementos que lo componen.

#### e) Fórmula tridimensional o espacial

Muestra de una manera convencional, la ubicación de los átomos de todos los elementos que lo conforman y los enlaces en su disposición espacial.

#### f) Fórmula esquelética o topológica

Es la representación de una molécula de forma abreviada de sus enlaces y geometría mediante líneas en zig zag.

## 5. Estructura electrónica

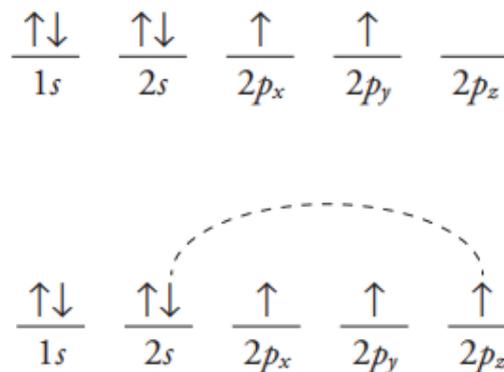
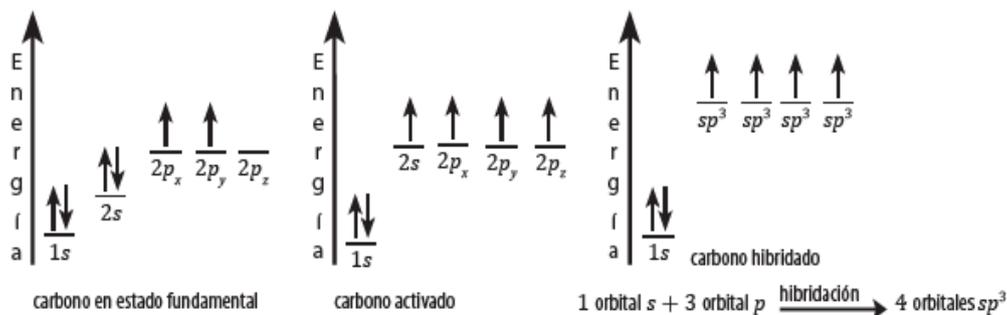
La gran cantidad de compuestos orgánicos que puede formar el carbono se explica gracias a la estructura electrónica que presenta su átomo. Su configuración electrónica es:  $1s^2 2s^2 2p^2$

Al partir de esta configuración, su diagrama orbital es:

Los electrones del orbital 1s se encuentran apareados con spin contrario; es decir, que el primer nivel de energía está lleno. En el segundo nivel ( $n = 2$ ) hay cuatro electrones: dos en el orbital 2s, que también está lleno y los otros dos en el subnivel p, pero no se encuentran apareados.

El problema se ocasiona si sólo se consideran los 2 electrones desapareados de los orbitales p, puesto que eso sólo explicaría una valencia divalente para el carbono, y se sabe que el carbono es tetravalente, con excepción del CO.

Aunque ya se tienen cuatro orbitales semilenos, cada uno capaz de formar un nuevo enlace, no son equivalentes (uno es un orbital s y tres son orbitales p). Para que los cuatro orbitales semilenos sean equivalentes se propone una hibridación, que consiste en mezclar estos orbitales ( $2s, 2p_x, 2p_y, 2p_z$ ) para obtener cuatro nuevos orbitales iguales entre sí. Esta hibridación se indica como  $sp^3$  ya que los cuatro electrones provienen de la hibridación (mezcla) de un orbital s y tres orbitales p.



### Enlaces entre orbitales híbridos

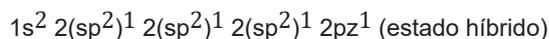
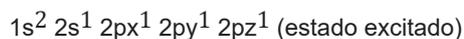
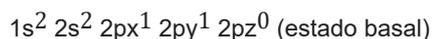
El tipo de enlace que proviene de la fusión de dos orbitales híbridos  $sp$ , no es igual al que se forma a partir de dos orbitales p que no están hibridados. En el primer caso, se forma un enlace sigma ( $\sigma$ ), mientras que en el segundo se obtiene un enlace pi ( $\pi$ ). En el siguiente cuadro comparativo se detallan las características de cada tipo de enlace:

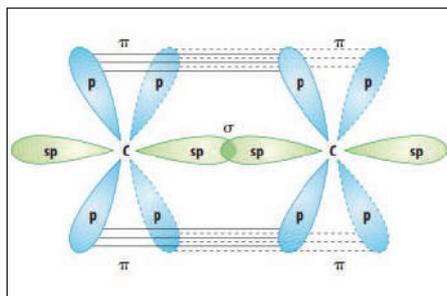
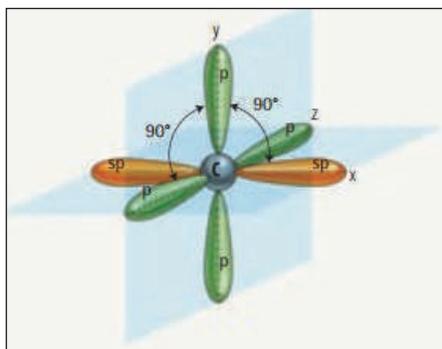
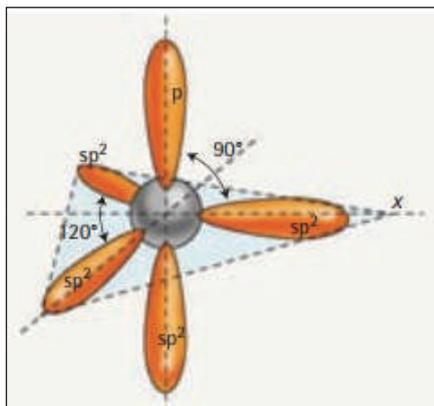
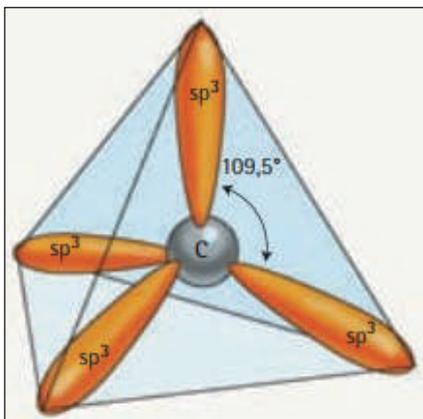
ENLACES $\sigma$	ENLACES $\pi$
Conformado por la intercalación frontal de orbitales atómicos híbridos, del tipo $sp^3$ .	Proviene de la superposición lateral de orbitales p y d.
Tiene correspondencia o simetría de carga cilíndrica alrededor del eje de enlace.	Tiene una mayor densidad de carga en el plano transversal de los orbitales.
Pueden rotar libremente.	No pueden rotar libremente.
Este tipo de enlace es de alta energía.	Este tipo de enlace es de baja energía.
Solo se permite un enlace entre dos átomos.	Se permite entre uno o dos enlaces entre átomos.

### Tipos de Hibridación

**1. Hibridación  $sp^3$** , este tipo de hibridación se produce en el átomo de carbono, cuando sus orbitales  $2s, 2p_x, 2p_y$  y  $2p_z$  se mezclan o hibridan y forman cuatro orbitales híbridos  $sp^3$ :

Los orbitales  $sp^3$  tendrán la misma forma y la misma energía, por lo cual se dice, que son equivalentes. La forma geométrica de las mismas es tetraédrico y sus ángulos de enlace tienen  $109.5^\circ$ .

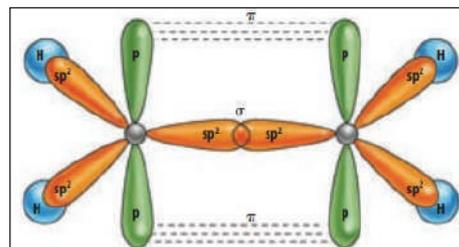
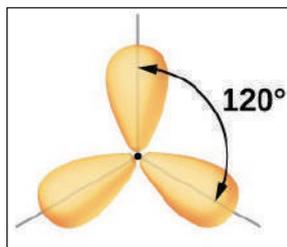




Este tipo de hibridación  $sp^3$  es una característica propia de los alcanos. los cuatro enlaces formados por el átomo de carbono son enlaces sencillos (tipo sigma,  $\sigma$ ). Siempre que un átomo de carbono se una a cuatro átomos de carbono presentará una hibridación  $sp^3$ .

## 2. Hibridación $sp^2$

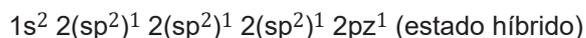
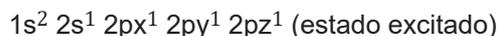
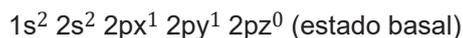
Para formar este tipo de hibridación ocurre cuando se mezcla el orbital  $2s$  y los orbitales  $2p_x$  y  $2p_y$ , y el orbital  $2p_z$  queda sin hibridar, formando tres orbitales híbridos  $sp^2$ .



Los tres orbitales híbridos  $sp^2$  el carbono lo utiliza para formar tres enlaces sigma ( $\sigma$ ) y el orbital  $p_z$  puro para formar el enlace pi ( $\pi$ ).

La hibridación  $sp^2$  es propia de los alquenos, nos permite explicar sus características químicas, su geometría trigonal y los ángulos de enlace de  $120^\circ$ .

En esta hibridación se mezcla un orbital  $s$  con dos orbitales  $p$ , quedando un orbital  $p$  puro sin hibridar.



Los orbitales híbridos  $sp^2$  que son tres, el átomo de carbono los utiliza para formar tres enlaces  $s$  y el orbital  $p$  sin hibridar, para formar el enlace  $p$ .

Al final podemos concluir que, cuando se forme un doble enlace entre átomos de carbono, o carbono-oxígeno, o carbono-nitrógeno, etc., la hibridación utilizada siempre será  $sp^2$ .

## Hibridación digonal ( $sp$ )

Se da cuando un carbono se une sólo a dos átomos, por ejemplo, a un carbono o un hidrógeno. Si este fuera el caso, se forman dos orbitales atómicos "sp", quedando dos orbitales  $p$  no hibridados. El resultado de esta hibridación son los enlaces triples entre dos carbonos, formado por dos enlaces  $p$  y  $s$ , que son el resultado de la fusión de los dos orbitales  $p$  y de un orbital híbrido  $sp$ .

También entre el hidrógeno y el carbono se forma un enlace tipo  $s$ . Los orbitales híbridos  $sp$  forman enlaces de  $180^\circ$ , un ejemplo de ello es la geometría lineal del acetileno y de otros compuestos que tienen triple enlace.

La hibridación  $sp$  es característica de los alquinos, lo que nos permite explicar sus características químicas, su geometría lineal y los ángulos de enlace de  $180^\circ$ .

En esta hibridación se mezcla un orbital  $s$  con un orbital  $p$ , quedando dos orbitales  $p$  puros sin hibridar.

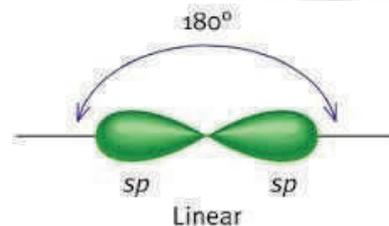
$1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^0$  (estado basal)

$1s^2 2s^1 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^1$  (estado excitado)

$1s^2 2(sp)^1 2(sp)^1 2p_y^1 2p_z^1$  (estado híbrido)

A los dos orbitales híbridos sp, el átomo de carbono lo ocupa para formar dos enlaces s, y los orbitales p no hibridados se usan para formar dos enlaces p.

Los triples enlaces que forma el átomo de carbono en las siguientes situaciones: carbono-carbono, carbono-nitrógeno o dos enlaces dobles acumulados, llega a conformar hibridaciones del tipo sp.



### El término “híbrido”

En la agricultura, es muy común escuchar términos como: maíz híbrido, sorgo híbrido, algodón híbrido o arroz híbrido. Estos términos nos indican, que la semilla ha sido producto de la mezcla o cruza de otras variedades. La hibridación se realiza para obtener a la vez, un mejoramiento de la semilla y altos rendimientos en las cosechas.



Tipo de hibridación	Ángulo enlace de	Forma geométrica de la molécula	Número de orbitales no hibridados	Tipo de enlace entre carbonos
sp <sup>3</sup>	109,5°	Tetraédrica	0	Sencillo (σ)
sp <sup>2</sup>	120°	Trigonal plana	1	Doble (σ y π)
sp	180°	Lineal	2	Triple (σ y dos π)

Debemos entender que la teoría de la hibridación no es un fenómeno físico, sino una teoría científica y a la vez matemática, ya que se utiliza para explicar las formas en que los átomos de carbono se unen entre sí. La palabra hibridación se entiende como mezcla o combinación de los orbitales atómicos puros del mismo nivel energético, con los que forma orbitales atómicos híbridos de igual energía. La cantidad de orbitales híbridos que se forma es igual al número de orbitales atómicos puros.

### VALORACIÓN

### De la Guerra del Pacífico a la “Guerra del Gas”, del Guano a la Planta de Urea y Amoniaco...

El guano, desecho sólido de aves marinas de las costas del Perú y Bolivia. Esta sustancia es rica en nitrógeno, lo cual no solo aumentó el rendimiento de las cosechas, sino que aumentó el interés por la investigación en fertilizantes. La era del guano marcó el comienzo de la modernización agrícola pasando del guano y el salitre a los fertilizantes artificiales.

El monopolio de la explotación de ese fertilizante por parte de empresas chilenas, motivó la Guerra del Pacífico, Chile ocupó primero el Litoral boliviano y luego invadió incluso Lima, la capital peruana, derivando de esta manera a la guerra del Pacífico.

El año 2003 en Bolivia hubo un conflicto social denominado Guerra del Gas, una negativa del pueblo boliviano a la exportación del Gas por puertos chilenos, lo que generó la renuncia del presidente Gonzalo Sánchez de Lozada y la posterior nacionalización de los Hidrocarburos el 2006, esto marcó el camino hacia la industrialización y al emplazamiento de la Planta de Amoniaco y urea en el trópico de Cochabamba que actualmente tiene una capacidad de producir 1.200 toneladas de amoniaco y 2.100 toneladas métricas de urea por día.

- ¿Qué habría sucedido si Bolivia no hubiera perdido el Litoral con todos los recursos que poseía?
- Bajo las circunstancias de que ya no se utiliza el guano o salitre como abono, y el gas es un recurso no renovable ¿Qué otras alternativas tenemos para abonar la tierra y cultivar?

### PRODUCCIÓN

Utilizando material casero (tapas de plásticos, esferas de plástico o plastofomo u otros) con la guía de nuestro profesor, elaboramos modelos moleculares de:

- Compuestos orgánicos sencillos: Metano, Eteno y Etino
- Modelos de orbitales tipos de hibridación sp<sup>3</sup>, sp<sup>2</sup> y sp

## LOS HIDROCARBUROS Y SU IMPORTANCIA

### PRÁCTICA

Los hidrocarburos se convirtieron en una necesidad para todo el mundo por la cantidad de sustancias que se pueden obtener a partir del procesamiento de esta materia bruta escondida durante miles de años en los sedimentos de la capa terrestre.

Los más usados son los combustibles: gasolina, gas vehicular, diésel, etc., como fuentes de energía en las distintas actividades como ser el transporte terrestre, aéreo o fluvial; sin embargo, también traen consigo la contaminación al medio ambiente.

Así mismo están los productos farmacéuticos, de limpieza, materiales de escritorio, de construcción, la mayoría están hechos en base de los hidrocarburos.



### Actividad

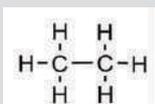
#### Investigamos:

- Los compuestos orgánicos de mayor uso en el campo de la agricultura, salud, industria de la manufactura.
- Elaboramos un mapa mental sobre las ventajas y desventajas de los hidrocarburos que tiene para la sociedad.

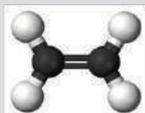
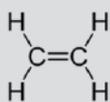
### TEORÍA

#### Observamos:

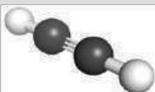
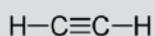
Las tres representaciones de alcano, alqueno y alquino.



**Etano**



**Eteno**



**Etino**

Alicíclicos	Tipo de enlace	Ejemplo
cicloalcano	Simple	
cicloalqueno	Doble	
cicloalquino	Triple	

<https://slideplayer.es/>

### 1. Notación y nomenclatura de los hidrocarburos saturados e insaturados y compuestos cíclicos

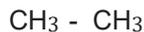
Las funciones químicas orgánicas son una agrupación o conjunto de sustancias con propiedades similares y analogías en su estructura molecular.

Los hidrocarburos son compuestos orgánicos formados por átomos de carbono e hidrogeno. Se clasifican tomando en consideración dos puntos importantes:

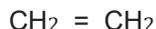
#### a) Hidrocarburos acíclicos o alifáticos

Los cuales a su vez se subdividen en:

Hidrocarburos saturados (alcanos) que poseen un enlace simple.



Hidrocarburos no saturados (alquenos) se encuentran unidos por enlaces dobles.



hidrocarburos no saturados (alquinos) unidos por un enlace triple.



#### b) Hidrocarburos cíclicos

Los cuales se caracterizan por tener una cadena cerrada, por ejemplo, dentro de sus compuestos se tiene al ciclo hexano es un solvente y removedor de pinturas y el ciclo propano se utiliza en la anestesia general.



Ciclopropano



Ciclobutano



Ciclopentano



Ciclohexano



Cicloheptano

## 2. Alcanos (hidrocarburos saturados)

Son compuestos orgánicos que se originan de la combinación de carbono e hidrógeno, su enlace de combinación entre carbono y carbono es el más sencillo denominado sigma ( $\sigma$ ), presentan hibridación  $sp^3$  con ángulo  $109^\circ$ , entre sus enlaces, reciben también el nombre de hidrocarburos saturados porque su capacidad de valencia del carbono está completa.

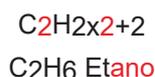
De igual manera reciben el nombre de parafina (pequeña afinidad) por la poca afinidad que poseen de combinarse con otras sustancias. Se encuentra una gran cantidad de estos compuestos en la naturaleza como ser en el petróleo y el gas natural.

### a) Notación y nomenclatura

Los compuestos normales de los hidrocarburos saturados según la nomenclatura oficial de IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada), se nombran indicando el número de átomos de carbono utilizando prefijos numerales terminados en la palabra "ano", el cual indica el enlace que lleva el compuesto.

Su fórmula corresponde a:  $C_nH_{2n+2}$

Ejemplo 1: Si  $n = 2$  ahora reemplazamos ese valor en la fórmula:  $C_nH_{2n+2}$



Para nombrar utilizamos el **prefijo** que corresponde al número de carbonos acabado en la terminación "ano"

Realizamos más ejemplos para aplicar la fórmula en el cuaderno para hallar el nombre del compuesto

Ejemplo 2: Si  $\rightarrow n = 4$  El nombre es:

Ejemplo 3: Si  $\rightarrow n = 8$  El nombre es:

### Dato curioso

El metano es un compuesto orgánico perteneciente al grupo de los alcanos saturados, se produce naturalmente por la descomposición de la materia orgánica como en los cadáveres de animales, restos de plantas.



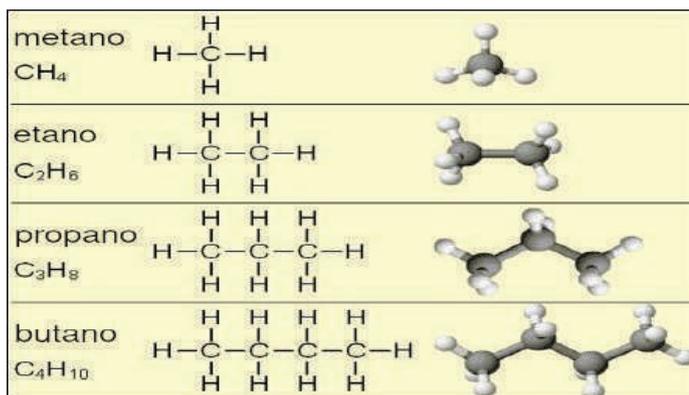
Carbonos	Prefijo	Carbonos	Prefijo
1	Met	20	Eicos
2	Et	21	Heneicos
3	Prop	22	Docos
4	But	23	Tricos
5	Pent	24	Tetracos
6	Hex	30	triacont
7	Hept	40	tetracont
8	Oct	50	pentacont
9	Non	60	hexacont
10	Dec	100	hectacont

### Dato curioso...

Para representar a los hidrocarburos saturados y no saturados existen fórmulas globales, semi-desarrolladas, desarrolladas, topológicas y moleculares.

Lo que se observan en el gráfico son tres de las fórmulas nombradas anteriormente, ¿cuáles son?

Copia e identifica cada una de ellas.



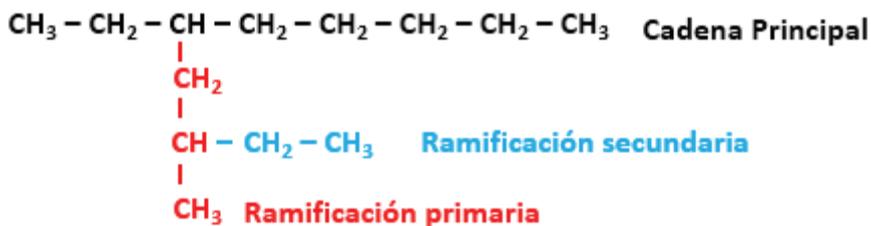
### b) Radicales alquilo

Son aquellos que resultan de quitar uno o más hidrógenos de un hidrocarburo saturado, es decir es una molécula incompleta. Se los nombra con la terminación **IL** ó **ILO**.

$CH_4$	: Metano	$CH_3-$	: Metil o Metilo
$CH_3-CH_3$	: Etano	$CH_3-CH_2-$	: Etil o Etilo
$CH_3-CH_2-CH_3$	: Propano	$CH_3-CH_2-CH_2-$	: Propil o Propilo
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	: Butano	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-$	: Butil o Butilo
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	: Pentano	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-$	: Pentil o Pentilo

### c) Alcanos arborescentes

También llamados alcanos ramificados, son aquellos compuestos saturados que de la cadena principal, se desprenden ramificaciones llamadas alquilo:

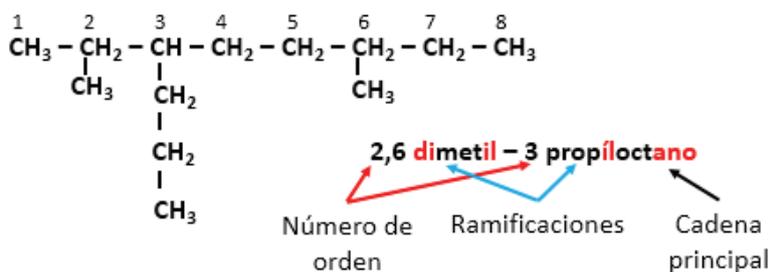


- Cadena principal es la sucesión de carbonos más larga, no siempre puede ser recta también puede estar en forma de L, S, etc.
- Ramificación primaria es la que nace de la cadena principal.
- Ramificación secundaria ésta nace de la ramificación primaria.

### d) Notación de alcanos ramificados

Para nombrar de manera correcta un alcano ramificado o arborescente se debe tomar en cuenta los siguientes pasos:

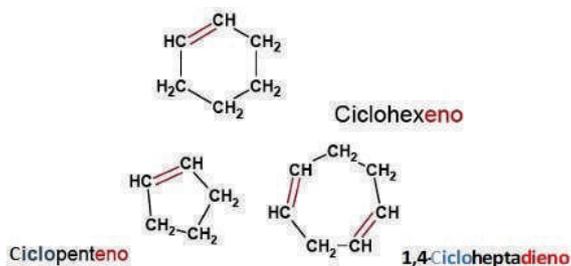
- PRIMERO: Identificar la cadena más larga y continua o de mayor número de átomos de carbonos por que determina el nombre base del alcano principal.
- SEGUNDO: Se numera la cadena principal por el extremo más próximo a la ramificación más sencilla.
- TERCERO: Las ramificaciones se nombran en orden alfabético y todos terminados en IL o ILO, así mismo, en caso de existir dos o más ramificaciones primarias iguales se deberá utilizar los prefijos (di, tri, tetra).
- CUARTO: Luego de haber nombrado las ramificaciones se procede a nombrar a la cadena principal utilizando el prefijo correspondiente. Ejemplo:



### d) Alcanos cíclicos

También llamados ciclo alcanos donde las cadenas de alcanos pueden formar cadenas cerradas.

Para nombrar primero se escribe el prefijo ciclo seguido la cantidad de carbonos que existe en la molécula, para los ciclos que tuvieran sustituyentes se nombra los mismos en orden alfabético para terminar con el ciclo alcano principal.



<https://static.uvq.edu.ar/>



## HIDROCARBUROS NO SATURADOS “ALQUENOS”

### PRÁCTICA

Elaboración de plástico biodegradable:

Materiales:

- Almidón (maicena) 30 g
- Agua 198 ml
- Glicerina 20 ml
- Vinagre (ácido acético) 20 ml
- Colorante natural (ralladura de cascara de naranja) u otro colorante.

Procedimiento: añadimos todo a una cazuela, llevamos a fuego medio, debe disolverse todo y quedar sin grumos la mezcla, removemos hasta que la consistencia sea pastosa para luego vaciar la mezcla en una lámina de vidrio para que seque.



### Actividad

#### Investigamos:

- Describimos cómo queda el plástico fabricado
- ¿Cuáles son las propiedades de las sustancias químicas utilizadas en el experimento?
- ¿Qué diferencia existe entre un plástico biodegradable y los convencionales?
- Realiza sujetadores de cabello reutilizando las tapas de botellas de plástico.

### TEORÍA

#### Realizando:

Alqueno simple:

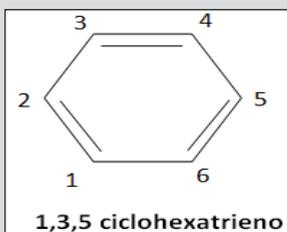
Ejemplo 1: Si  $\rightarrow n=2$

REEMPLAZANDO ese valor en la fórmula:  $C_n H_{2*n}$



En su fórmula semi-desarrollada sería:  $CH_2 = CH_2$

#### Ciclo alquenos:



<https://www.fullquimica.com/>

### 1. Generalidades

Los alquenos son hidrocarburos NO saturados, también denominados olefinas (gas formador de aceite), nombre antiguo con el que se conocía al etileno, que al reaccionar con halógenos daba lugar a la producción de oleos; de igual manera se los conoce con el nombre de etilénicos por ser el primer compuesto del grupo orgánico el etileno. Se encuentra en pequeñas cantidades de petróleo y en el gas de alumbrado.

#### a) Notación y nomenclatura

Se caracterizan por tener un enlace doble formando un ángulo de  $120^\circ$  entre carbono y carbono porque tiene un enlace sigma ( $\sigma$ ) y otro pi ( $\pi$ ), existe una hibridación  $sp^2$ , se nombran cambiando la terminación ANO por ENO.

Su fórmula corresponde a:  $C_n H_{2n}$

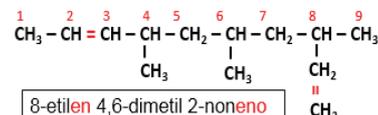
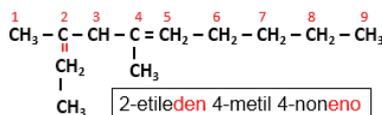
#### b) Notación y nomenclatura

Para nombrar de manera correcta los alquenos se debe tomar cuenta lo siguiente:

La numeración de la cadena principal se lo hace del extremo más próximo al doble enlace.

Para nombrarlos se utiliza los prefijos DI, TRI, TETRA, dependiendo la cantidad de dobles enlaces.

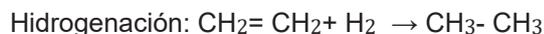
Si el doble enlace se encuentra en las ramificaciones se usará la terminación DEN cuando el doble enlace está comenzando en la ramificación y la terminación EN para cuando el doble enlace está en el segundo, tercero, etc. carbono. Ejemplo:



## 2. Propiedades físicas y químicas

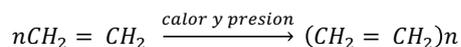
**Física:** son insolubles en agua pero si en éter, benceno y cloroformo. No tienen color cuando se encuentran en estado puro.

**Químicas:** debido al enlace pi ( $\pi$ ) los alquenos son más activos, en ese sentido se tiene a la:

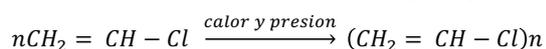


Polimerización:

Del etileno se obtiene el polietileno (PE)



Del cloruro vinilo al cloropolivinilo (PVC)



## 3. Usos y aplicaciones de los alquenos

Uno de los usos más importantes es la fabricación de diferentes plásticos como ser las bolsas de plástico, recipientes, botellas flexibles, etc., la sustancia principal es el etileno polímero que se conoce como polietileno (PE). El PVC (cloruro de polivinilo) se utiliza para fabricar tuberías para instalaciones, cortinas para baño, mangueras para uso de riego, jardinería.

### Leemos y reflexionamos:

El uso del plástico se ha generalizado en todos los espacios del planeta, no existe lugar que no use algún objeto de plástico, volviéndose imprescindible en todos los sectores (agricultura, farmacéutica, transporte, etc.); sin embargo su uso excesivo aporta negativamente a los cambios climáticos por los químicos que libera en el medio, tarda muchos años para poder degradarse, como por ejemplo una botella de plástico tarda maso menos 500 años, los daños que causa en la tierra y por ende a nuestra salud, por ejemplo en los campos de agricultura la fertilidad de la tierra se hace cada vez menor, los problemas respiratorios es más frecuente por la aspiración de las sustancias presentes en el medio, alimentos procesados con pequeñas porciones de plástico.

- ¿Cuántos tipos de plástico existe y cuáles son?
- ¿Qué producto podrías elaborar reutilizando objetos de plástico? Realiza un producto útil para tu casa

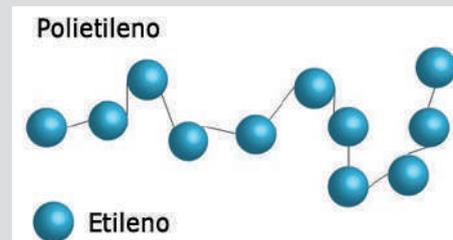
### Realizamos los siguientes ejercicios:

1. 3- octeno
2. 1,3,5-nonatrieno
3. 2-metil-3-etil-1,4-heptadieno
4. 4 – etil 2- propilen 6,8- undecadieno
5. 4-etil-7-metil-1,3,5,6-nonatetraeno
6. 3-etileden-5(2-propilen) 1,7-octadieno
7. 3-cloro 6-nitro 2,7- dimetil 4-etil 3,9 decadieno
8. 3-etileden 5-metileden 1,3,6- octatrieno

<http://www.matesfisicayquimica.es/>

### Polimerización

La polimerización se trata de un proceso químico en el que los monómeros, que son moléculas pequeñas, se enlazan formando polímeros, que son moléculas de gran peso.

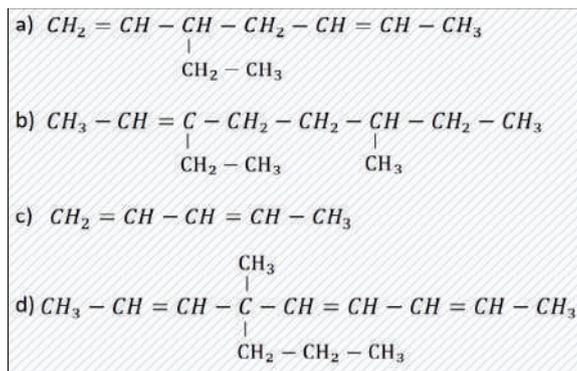


### VALORACIÓN



<https://culturainquieta.com>

### PRODUCCIÓN



## HIDROCARBUROS NO SATURADOS “ALQUINOS”

### PRÁCTICA

La combustión del acetileno con oxígeno produce una llama de más de 3600 K (3330 °C; 6020 °F) lo que significa que el acero es volátil a altas temperaturas, liberando 11,8 kJ/g. Se utiliza para corte y soldadura (blanda y fuerte).

Los materiales que se puede soldar con el acetileno son: Aceros al carbono, aceros fundidos y sus aleaciones, aluminio fundido y aceros especiales.



<https://www.youtube.com>

### Actividad

#### Investigamos:

- ¿Qué riesgo tiene sobre la salud usar el gas en los trabajos de soldadura?
- ¿Qué implemento debe tener la persona al trabajar con este gas?
- ¿Qué otro usos tiene el acetileno?

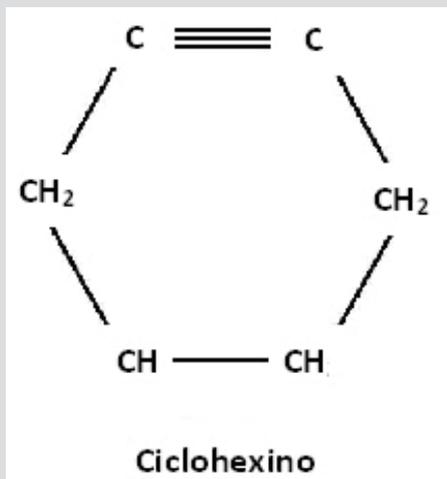
### TEORÍA

#### Realizamos:

EJEMPLO: Si  $\rightarrow n=2$  ahora reemplazamos ese valor en la fórmula:



#### Ciclo alquinos:



<http://climbuptop.blogspot.com/>

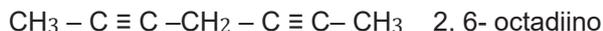
### 1. Generalidades

Los alquenos son hidrocarburos alifáticos insaturados, que se caracterizan por poseer un enlace triple entre carbono y carbono debido a que están formados por dos enlaces pi ( $\pi$ ) y un enlace sigma ( $\sigma$ ), así mismo presenta una hibridación sp formando un ángulo de 180 grados entre sus enlaces. Se los llama también acetilenos porque el ser el etino el primer compuesto de esta función orgánica.

Su fórmula corresponde al:  $C_n H_{2+n-2}$

### 2. Notación y nomenclatura

Los alquinos simples corresponden a la formula general, para nombrar se utiliza la terminación INO, en caso de que el tripe enlace estuviera en otra posición diferente al primer carbono debe indicarse anteponiendo el numero para seguir con el nombre que corresponde:

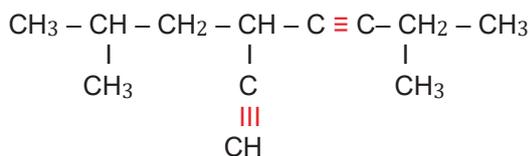


También se debe considerar lo siguiente:

En caso de que el enlace triple estuviera en los sustituyentes se identifica la cadena principal y se numera siempre del extremo más próximo al tripe enlace, se nombra las ramificaciones en orden alfabético con los prefijos correspondientes en caso de ser necesario y en los sustituyentes que existe ramificación se utiliza la terminación INIL,

La cadena principal será la que tenga mayor cantidad de dobles y triples enlaces, para numerar la misma debe observarse que será del enlace doble o triple con menor localizador.

En caso de que los localizadores coincidiera del triple y doble enlace, se priorizara al doble enlace. Para nombrar se debe seguir las reglas de las funciones anteriores.



5 - etinil 2,7-dimetil 3-octino



## EL PETRÓLEO Y SUS DERIVADOS

### PRÁCTICA

Averiguamos la presencia de los alcanos, alquenos y alquinos: ingresamos al siguiente enlace ([https://youtu.be/S3VolW\\_OgIA?feature=shared](https://youtu.be/S3VolW_OgIA?feature=shared)) y con ayuda de nuestra maestra o maestro desarrollamos la prueba experimental.

Materiales: (en el video encontraras más de los materiales que se usará)

- Almidón
- Ambientador
- Agua
- Jabón líquido
- Glicerina
- Instrumentos de laboratorio (varilla, mechero, etc.)



### Actividad

- En base a la estructura de un informe de laboratorio (objetivo, materiales, procedimiento, análisis de datos, fotografías, conclusiones) redactamos cada uno de los experimentos realizados.
- Dibujamos los instrumentos de laboratorio que se usó en la experiencia práctica.

### TEORÍA

#### Investigamos:

*Existen mecanismos y procedimientos que se utilizan para medir el octanaje de los hidrocarburos; entre ellos encontramos dos magnitudes empleados, el RON y el MON, averigua en qué consiste cada uno.*

#### BIODISEL

*En el país, en el departamento de Santa Cruz, ya se implementa la Planta de Biodiesel I y se proyecta la producción del primer barril ecológico este año 2023. Estos proyectos se enmarcan en la Ley N° 1407, del 9 de noviembre de 2021, que tiene por objeto aprobar el Plan de Desarrollo Económico y Social (PDES).*



### 1.Generalidades

El término “petróleo” tiene su origen en dos palabras latinas *petra* y *oleum*, los cuales significan piedra y aceite, debido a que el petróleo se encuentra contenido entre piedras, es una sustancia líquida, inflamable y oleosa, es de origen natural, se cree que su origen resulta de los procesos de descomposición de restos vegetales y animales. El petróleo es una sustancia compleja formado por diferentes sustancias orgánicas, generalmente son de color amarillo, verde, marrón o negro, siendo que es de naturaleza líquida este asciende de forma vertical u horizontal lo que impide determinar con exactitud el lugar donde se formó, pero también esta misma propiedad ha permitido descubrir sin mucho esfuerzo los yacimientos petrolíferos de vital importancia para los países que lo poseen.

Metafóricamente es llamado el “oro negro” por ser uno de los recursos naturales no renovables de mayor aporte energético para el mundo.

#### a) Clasificación del petróleo según su calidad

El petróleo puede hallarse en estado gaseoso o líquido, de este último se conoce tres tipos de acuerdo a los grados API (Instituto Americano de Petróleo), es decir cuanto mayor grado API tenga requiere menor refinación del cual se obtiene la gasolina, un producto costoso.

Entre los tipos de petróleo se tiene a: los livianos (tienen más de 26 grados de Api, estos son considerados de mejor calidad), intermedios (tiene entre 20 y 26 grados de API) y pesados (por debajo de los 20 grados API).

También existe petróleo dulce (con 0,5% menos de azufre) y agrios (con más de 1,0% de azufre).

## 2. Exploración del petróleo

La ciencia de la exploración permite identificar y localizar mediante investigaciones de tipo geológico, geofísico y geoquímico la existencia del petróleo en formaciones subterráneas a través de la información sísmica que implica seguir tres pasos importantes, para mayor seguridad de la existencia de esa sustancia es la perforación del pozo.

Esta perforación antiguamente era una técnica llamada persecución, sin embargo con el avance de la tecnología se usa la perforación rotatoria que permitía perforar a profundidad y en menor tiempo.

## 3. Producción

Son pocos los países considerados productores de petróleo, esta etapa consiste básicamente en la extracción del petróleo del subsuelo con equipo especializado de acuerdo al contexto geográfico donde se encuentra el yacimiento. El petróleo extraído viene acompañado de sedimentos, agua y gas natural, esta fase de la obtención del petróleo implica la construcción previa de ambientes adecuados para facilitar la producción, separación, almacenamiento y transporte.

Cuando se logra separar el petróleo de las impurezas no deseadas se lo almacena, o simplemente es bombeado a través de los oleoductos, o a través de carros cisternas para transportarlo hacia las refinерías o en algunos casos a los puertos marítimos de exportación donde se llenan gigantescos buques petroleros.

### Medida universal del petróleo

La unidad de medida del petróleo es el barril que equivale a 42 galones; en litros el barril tiene 160 litros de petróleo, un galón contiene 3,785 litros y finalmente la medida más usada es el litro cuyo costo varía de un país a otro de acuerdo a los convenios internos que existe.



<https://www.pinterest.com/>

## 4. Refinación

Este es un proceso que se realiza en gigantescas infraestructuras emplazadas con esta finalidad, donde el petróleo literalmente es cocinado, por lo que antes que pase la etapa de refinación, este se denomina "crudo"

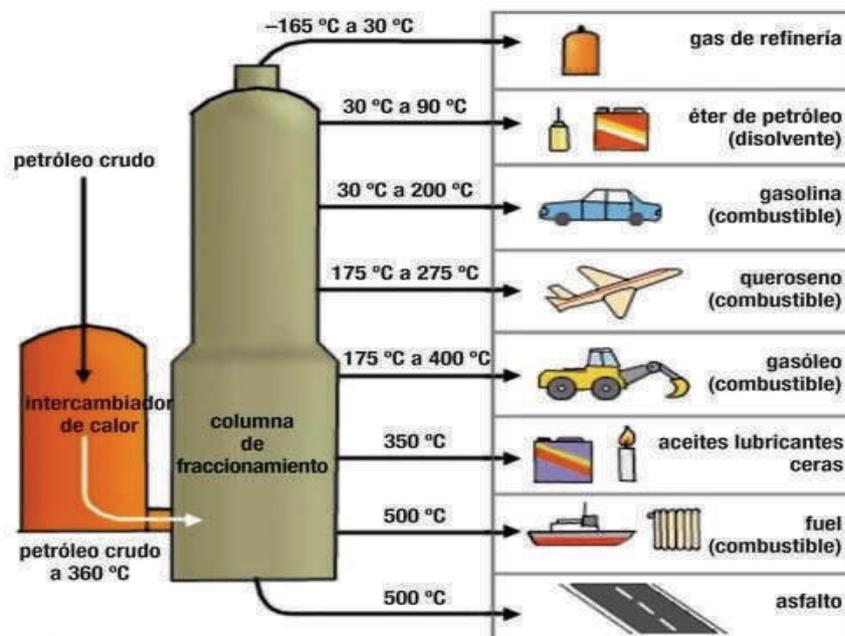
Mediante la refinación, y por un método denominado destilación fraccionada, se logra separar todos los componentes del petróleo a diferentes temperaturas.

## 5. Derivados del petróleo

Del proceso de refinación se obtiene productos llamados derivados, los cuales se clasifican en: combustibles y petroquímicos.

Entre los derivados del petróleo se tiene a:

- Gas natural
- Gasolina
- Nafta
- Querosene
- Diésel
- Aceites lubricantes

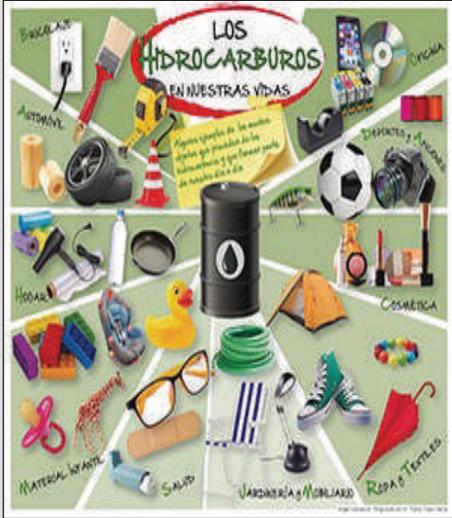


<https://www.pinterest.com/>

### Investigamos

Bajo que decreto supremo se controla el octanaje de los hidrocarburos en Bolivia.

**Observamos:**



<https://www.igme.es/>

## 6. Octanaje

Se trata de la capacidad que tiene un combustible a resistirse a la detonación, esto quiere decir que mientras más alto sea el número de octano en el combustible que se usa, mayor será su capacidad de compresión antes de detonarse.

El octano es un hidrocarburo, compuesto derivado del petróleo que posee ocho átomos de carbono en su estructura, por lo que el cálculo de octanaje se toma sobre la base de este hidrocarburo.

Para poder determinar el octanaje se toma en cuenta dos hidrocarburos diferentes, el isooctano y el heptano. Se determina un octanaje de 100 para el isooctano y de 0 para el heptano.

Por lo tanto, el octanaje de la gasolina será determinado al comparar dichos compuestos, por lo que se podría decir que, una gasolina de 98 octanos tendrá un comportamiento igual a la mezcla del 98% de isooctano y 2% de heptano.

## 7. Importancia y uso de los hidrocarburos

El petróleo tiene un valor importante al desembocar en una variedad de productos que son de uso diario, como ser los combustibles para transporte aéreo, terrestre y marítimo, así como energía lumínica en contextos dispersos que no cuentan con red eléctrica domiciliaria, es ahí donde se hizo común el uso del querosene y además derivados como el caucho para las llantas, disolventes orgánicos, plásticos, parafinas, detergentes, fungicidas, maquillaje, y lubricantes, entre otros, estos son solo algunos productos de los muchos que se obtienen a partir del petróleo, todo con el objetivo de mejorar el estilo de vida de las personas.

## 8. Los hidrocarburos en Bolivia

Bolivia es un país que exporta gas pero importa otros combustibles como ser la gasolina y el diésel, elementos que además de ser importados son subvencionados hace más de 15 años con el único propósito de evitar la inflación que tanto se teme que ocurra si se llegara a normalizar los precios reales.

Los precios de los combustibles actualmente son considerados los más baratos a comparación de otros países, los precios son: litro de la gasolina especial es de Bs 3,74; diésel Bs3, 72; una garrafa de GLP tiene un costo de 22,5 Bs, el gas domiciliario oscila entre 10 a 12 bolivianos, este último es uno de los proyectos con más impacto positivo porque una gran parte de la población cuenta con gas a domicilio evitando las largas filas que se solía hacer para comprar una garrafa gas.

La empresa encargada de explorar, explotar, industrializar, distribuir y comercializar los recursos petrolíferos en nuestro país es YPFB (Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos), una institución estatal.



<https://www.behance.net/>



<http://www.americaeconomia.com>

## 9. El GLP

El gas licuado -GLP- es un combustible producido a partir de una mezcla de dos hidrocarburos principales: propano y butano, además de otros en menores proporciones. Se obtiene refinando el petróleo crudo o separando el petróleo crudo o el gas natural en pozos de producción.

El GLP es incoloro e inodoro, sin embargo para evitar situaciones de peligro por alguna fuga que existiera añade una sustancia de "olor" fuerte. En condiciones normales de temperatura, el gas licuado de petróleo es un gas. Bajo presión moderada o enfriamiento, se convierte en líquido. En su estado líquido es fácil de transportar y almacenar. Una vez enfriado o presurizado, el GLP normalmente se almacena en tanques de acero o aluminio. Es una energía limpia, respetuosa con el medio ambiente, libre de azufre, sin plomo y de bajas emisiones. El gas licuado de petróleo es un combustible ecológico, versátil, moderno y multifuncional que puede ampliar la canasta energética del país.

### VALORACIÓN

#### Leemos y reflexionamos

Además de utilizarse como energía para los motores, los hidrocarburos también son materias primas clave para la producción de componentes de alto valor y artículos cotidianos como plásticos, ropa y medicamentos, que de otro modo no estarían disponibles y entonces no podemos entender el estilo de vida moderno.

Algunos de los impactos causados por la minería de hidrocarburos incluyen: daños a la vida marina, vida terrestre, flora, contaminación de las aguas subterráneas, daños a tierras fértiles, impacto en la salud humana y más.

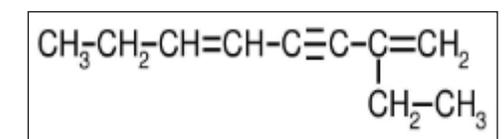
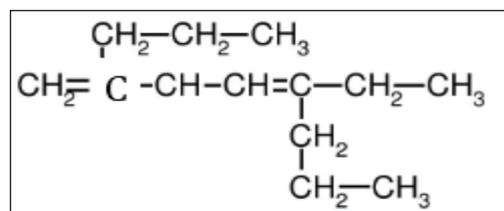
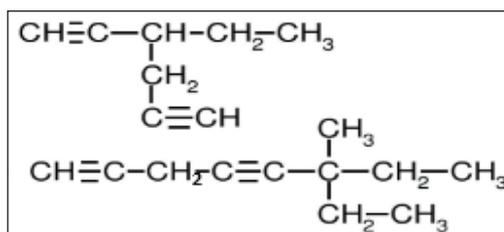


<https://slideplayer.es/>

### PRODUCCIÓN

#### Realizamos las siguientes actividades:

- 1) Investigamos que componentes el Gas Licuado de Petróleo.
- 2) Que compuestos orgánicos se utilizan en cirugías como anestesia.
- 3) Realiza un artículo corto referido a los efectos negativos de los plásticos en la agricultura.
- 4) Resuelve los siguientes ejercicios:
  - $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{C} = \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
  - 4 - etil 2- propileno 6,8- undecadieno
  - 5-etil en-7- (1' - metil - 1' - etenil) nona - 1,3,7 - trien
  - 3 - etil - 2,7 - dimetil - 5 - (1' - metiletil)- 4 - (1',1' - dimetiletil) octano
  - 3 - etil - 4 - isobutil - 2,7 - dimetil - 5 - isopropil octano
  - 1,7 -undecadieno -,9-diino
  - 3-butil-7-etil-5-propil-1,5-decadieno-8-ino
  - 6-etil-2,4,5-trimetil- 1,5-decadieno-8-ino
  - 5-(1-metil etil)- 4,8-dimetil-2,6-nonadieno



<https://www.pinterest.com/>

## FUNCIONES ORGÁNICAS OXIGENADAS EN LA INDUSTRIA Y MEDICINA

### “ALCOHOLES”

#### PRÁCTICA

Durante la pandemia del COVID-19, uno de los compuestos más empleados, como medida de prevención de la salud ante el contagio masivo, ha sido el etanol, que en nuestras propias palabras la conocemos como alcohol ( $C_2H_5OH$ ). Este compuesto es ampliamente utilizado en la industria y la medicina.

Los alcoholes están distribuidos en toda la naturaleza y tienen amplia aplicación en la farmacéutica y la industria, como por ejemplo el metanol, se emplea en grandes cantidades en la industria para la obtención de formaldehídos ( $CH_2O$ ) y el ácido acético ( $CH_3COOH$ ), que en la antigüedad se obtenía calentando la madera en ausencia del aire, por lo que se le nombro alcohol de madera.

El metanol es tóxico para los humanos, el cual puede causar la ceguera (15mL) o en el peor de los casos la muerte (100 – 250mL). Este alcohol puede encontrarse en mínimas cantidades en bebidas alcohólicas adulteradas y de mala calidad.



#### Actividad

Analizamos entre todos y respondemos lo siguiente:

- ¿Cómo empleamos el etanol (alcohol) en la medicina?
- ¿Cómo ayuda el etanol como combustible para automóviles, al ser utilizado como súper etanol 92?

#### TEORÍA

#### ¿Qué es la gasolina súper etanol 92?



Esta mezcla de gasolina con etanol. El Súper Etanol de 92 octanos, que cuenta con una mezcla de 10% de alcohol anhidro, con lo que se pone a disposición del mercado combustibles más amigables con el medioambiente, que brindan mayor potencia y rendimiento al motor y generan un importante ahorro para el país al disminuir la importación de gasolinas. Al sustituir 380 millones de litros de gasolina por etanol y se mitigará en un 6% la contaminación de emisiones de dióxido de carbono.

Fuente: <https://www.yxfb.gob.bo/es/mas-hidrocarburos#:~:text=En%20la%20misma%20l%C3%ADnea%20se,el%20pa%C3%ADs%20al%20disminuir%20la>

### 1. Clasificación de alcoholes

Los alcoholes pueden clasificarse de dos maneras:

#### a) De acuerdo a la cantidad oxhidrilos

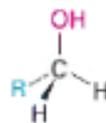
**Monoles**, porque tienen solamente un radical oxhidrilo.

**Dioles**, porque tienen dos radicales oxhidrilos.

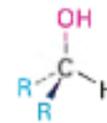
**Poliolos**, porque más de tres radicales oxhidrilos.

#### b) De acuerdo a la posición del radical oxhidrilo.

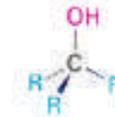
Los alcoholes pueden ser clasificados en: alcoholes primarios ( $1^\circ$ ), alcoholes secundarios ( $2^\circ$ ) y alcoholes terciarios ( $3^\circ$ ), los cuales dependen del número de grupos orgánicos unidos al carbono que comparte al grupo hidroxilo (OH-).



Un alcohol primario ( $1^\circ$ )



Un alcohol secundario ( $2^\circ$ )



Un alcohol terciario ( $3^\circ$ )

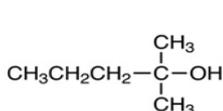
## 2. Nomenclatura de alcoholes

Los alcoholes sencillos pueden ser nombrados por la nomenclatura I.U.P.A.C. como derivados de un alcano principal, utilizando el sufijo **-ol**, siguiendo las siguientes reglas:

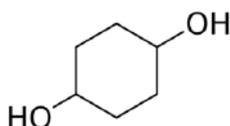
1º Seleccionamos la cadenas de carbonos más larga que contenga el grupo hidroxilo, reemplazamos la letra o del nombre del alcano por el sufijo ol.. Por ejemplo, propanol.

2º Enumeramos la cadena del alcano comenzando del extremo más cercano al grupo hidroxilo.

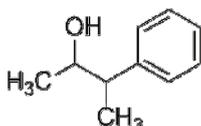
3º Enumeramos los sustituyentes de acuerdo a la posición en la cedan principal y escribiendo los nombres de los sustituyentes en orden alfabético, identificando la posición en la que está unido el -OH.



2-metil-2-pentanol



Cis-1,4-ciclohexanodiol



3-fenil-2-butanol

Vemos en el segundo ejemplo que no se elimina la vocal o del nombre del alcano, debido a que la letra d no es una vocal.

### Ejemplos

Nombramos los siguientes alcoholes lineales (Monoles).

- |   |              |
|---|--------------|
| a) $\text{CH}_3 - \text{OH}$  | Metanol      |
| b) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{OH}$                             | Etanol       |
| c) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$               | 1 - propanol |
| d) $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$                        | 2 - propanol |
| e) $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ | 1-butanol    |

Nombramos los siguientes alcoholes lineales<sup>o</sup> (dioles, polioles).

- |   |                     |
|---|---------------------|
| a) $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$               | 1,4 - pentanodiol   |
| b) $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CHOH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$                        | 2,3 - pentanodiol   |
| c) $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_2 - \text{CHOH} - \text{CH}_2 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$ | 1,3,5 - hexanotriol |

Nombramos los siguientes alcoholes ramificados

- |  |   |
|--|---|
| a) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$  | 3 - metil - 1 - pentanol                |
| b) $\text{CH}_2\text{OH} - \underset{\text{CH}_2}{\text{CH}_2} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$ | 2 - etil - 4 - metil - 1,6 - hexanodiol |

### Síntomas de intoxicación por metanol

Como se había mencionado, el metanol puede encontrarse en bebidas alcohólicas de mala calidad, pero también se encuentra en anti refrigerantes, combustible o solventes. Los principales síntomas de intoxicación por este compuesto son:

#### Primeras horas

- Somnolencia
- Inestabilidad

#### De 12 a 24 horas y mas

- Mareos
- Dolor de cabeza
- Dolor abdominal

#### Antes de la muerte

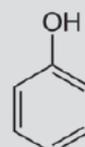
- Ceguera
- Convulsiones
- Coma

### Fenoles

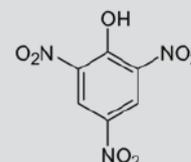
Los fenoles son compuestos orgánicos aromáticos que contienen el grupo hidroxilo (-OH) como grupo funcional.

Los fenoles son compuestos que se absorben rápidamente por la inhalación del vapor, en contacto con la piel y por ingestión, alcanzándose una concentración nociva en el ambiente por evaporación de la sustancia a 20°C.

Cuando la exposición a la sustancia es de corta duración, el vapor es corrosivo al contacto con los ojos, la piel y el tracto respiratorio, pudiendo causar graves quemaduras. Por inhalación provoca alteraciones en el sistema nervioso central, el corazón y el riñón, dando lugar a convulsiones, alteraciones cardíacas, fallos respiratorios, colapsos, estado de coma e incluso la muerte.



Fenol

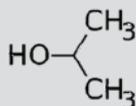


Trinitrofenol  
(Ácido pícrico)

### El alcohol isopropílico

Uno de los usos más comunes de este producto es la limpieza de pantallas y equipos electrónicos que requieren de un cuidado especial. El alcohol isopropílico tiene la propiedad de evaporarse rápidamente sin dejar rastro, una característica muy deseada al momento de limpiar tarjetas electrónicas.

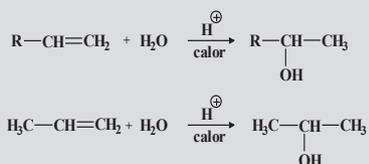
Por lo contrario, el alcohol de 96 o etanol es mucho más agresivo y puede ocasionar serios daños a estos equipos.



Alcohol isopropílico

### Síntesis de alcoholes

Los alcoholes pueden obtenerse por diferentes medios, un de estas es la hidratación de los alquenos, obedeciendo la regla de Markovnikov.

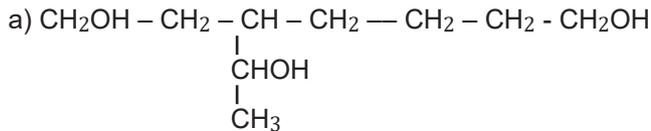


Donde H<sup>+</sup> indica que se debe intervenir por un ácido.

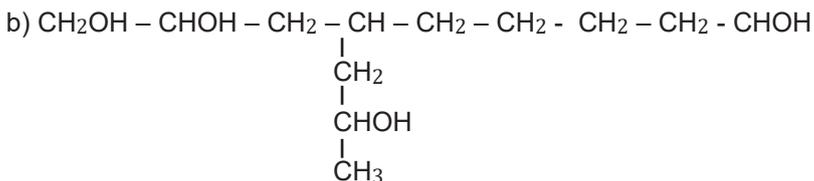
El ácido más empleado en este tipo de síntesis es el ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)

### Ejemplos

Nombramos los siguientes alcoholes ramificados (con radical – OH también se encuentra en ramificaciones se emplea el prefijo HIDROXI).



3 – ( 1 – Hidroxietil) – 1,7 - heptanodiol

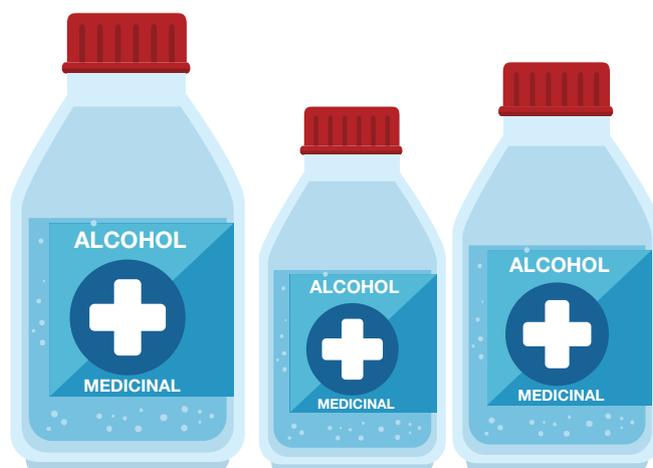


4 – ( 2 – hidroxipropil) – 1,2,9 – nonatriol

### EJERCICIOS

Escribimos las formulas semidesarrolladas de los siguientes alcoholes.

- 1) 2 – propanol: .....
- 2) 1 – butanol: .....
- 3) Propanotriol: .....
- 4) 1,3,5 – pentanotriol: .....
- 5) 2 – metil – 1 – propanol: .....
- 6) 3 – etil – 4 – metil – 1,6 – hexanodiol: .....
- 7) 3 – ( 1 – hidroxietil) – 1,7 - heptanodiol: .....
- 8) 5 – etil - 6 – ( 2 – hidroxipropil) – 2- metil – 4 – propil – 1,3,10 – decanotriol:.....
- 9) 4 – ( 2 – hidroxipropil) – 1,2,8 – octanotriol:.....
- 10) 1,3 – propanodiol:.....



### 3. Propiedades de los alcoholes

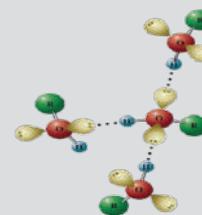
#### Físicas

- Los alcoholes poseen similar geometría que el agua, alrededor del átomo de oxígeno, es decir en el enlace R – O – H, y el átomo de oxígeno tiene hibridación  $sp^3$ .
- Los alcoholes primarios y secundarios son alcoholes incoloros y que poseen olor agradable. Los alcoholes terciarios se presentan en estado sólido.
- Son solubles en agua, pero la solubilidad disminuye cuando va aumentándose la masa molecular del alcohol.
- Al incrementarse la masa molecular de los alcoholes, también se va aumentando el punto de ebullición del mismo.
- Son ácidos y bases débiles, pues se protonan de manera reversible.

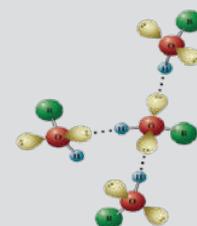
#### Químicas

- Los alcoholes, al presentar el grupo oxhidrilo (-OH) pueden ser muy polares, capaz de formar enlaces de puentes de hidrogeno entre los mismos átomos, con moléculas neutras o con aniones.
- Son capaces de reaccionar con ácidos, teniendo como productos a los esterés.

#### PUENTES DE HIDROGENO DE ALCOHOLES



Alcohol - agua



Alcohol

Fuente: [http://www.guatequimica.com/tutoriales/oxigenados/Propiedades\\_Fisicas\\_Alcoholes.htm](http://www.guatequimica.com/tutoriales/oxigenados/Propiedades_Fisicas_Alcoholes.htm)

#### Actividad

#### De acuerdo a lugar donde nos encontramos, averiguamos lo siguiente:

- ¿Cuál es el principal uso del alcohol?, ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de su uso en nuestra comunidad?

#### VALORACIÓN

Después de haber realizado el estudio de alcoholes, analizamos las siguientes preguntas y respondemos a ellas:

- ¿Cuál ha sido el papel importante del etanol en la pandemia de COVID - 19?
- ¿Cuáles serán las consecuencias del consumo excesivo del etanol?

#### PRODUCCIÓN

### DESTILACIÓN ETANÓLICA

Como parte de la aplicación del contenido que hemos aprendido, realizamos la destilación de etanol a partir de algunas frutas que tengamos y que esté a nuestro alcance en nuestra región.

Para este procedimiento, necesitaremos:

- Frutas.                      - Levadura
- Botella Pet                - Destilador

#### Procedimiento

- Inicialmente extraemos todo el jugo de la fruta que hayamos seleccionado.
- Posteriormente, trasvasamos el jugo en una botella pet.
- Pesamos la levadura, donde por cada litro de jugo de la fruta, utilizaremos aproximadamente 0,7 gramos de levadura.
- Disolvemos la levadura con un poco de agua caliente y le agregamos al jugo.
- Tapamos muy bien la botella con jugo y levadura y lo dejamos reposar en un lugar donde no le dé mucho la luz del sol.
- A los dos días, podemos abrir un poco, para liberar el gas ( $CO_2$ ) que se ha generado, para evitar que pueda reventar la botella.
- Después de una o dos semanas, podemos realizar la destilación del etanol que se ha producido.

## FUNCIONES ORGÁNICAS OXIGENADAS EN LA INDUSTRIA Y MEDICINA

### “ÉTERES”

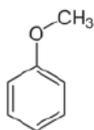
#### PRÁCTICA

Los éteres son, igual que los alcoholes, derivados agua, donde poseen dos grupos orgánicos unidos un mismo átomo de oxígeno. Los grupos orgánicos pueden ser alquilos (R-O-R), arilos (Ar-O-Ar) o vinilos (R-O-R=R) o una mezcla entre ellos, y el átomo de oxígeno puede estar en una cadena lineal o en un anillo.

Entre los éteres más conocidos tenemos al éter di etílico, el cual es empleado como anestésico; el anisol, compuesto de aroma agradable utilizado en perfumería y tetrahidrofurano (THF) que es utilizado como disolvente.



Eter dietílico



Anisol  
(éter metilfenílico)



Tetrahidrofurano



Éteres presentes en lacas y pinturas sintéticas

#### Actividad

A partir de la investigación, respondemos lo siguiente:

- ¿El anisol se podrá obtener del anis?, ¿Porque?

#### TEORÍA

#### ¿QUIÉN INVENTÓ LOS ÉTERES?

El químico inglés Alexander William Williamson logró descubrir de manera casual el proceso de síntesis de los compuestos denominados éteres. El procedimiento utilizado fue realizar una reacción entre un alcohol y el yoduro de alquilo con la participación del ácido sulfúrico al que se denominó síntesis de Williamson.

Este hecho ayudó en forma clara a desplazar la teoría dual de Jacob Berzelius.

William Williamson



#### 1. Clasificación de los éteres

Los éteres se pueden clasificar en tipos:

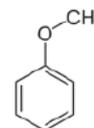
- Éteres simétricos; si los grupos orgánicos son similares.
- Éteres asimétricos; si los grupos orgánicos son diferentes.
- Éteres mixtos; si uno de los grupos orgánicos es un arilo y el otro no.



Eter dimetilico  
(simétrico)



Eter etil metílico  
(asimétrico)



Eter metil fenílico  
(mixto)

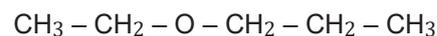
#### 2. Nomenclatura de los éteres

- Nomenclatura I.U.P.A.C.

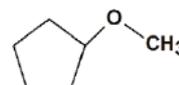
1° Se selecciona la cadena más larga y posteriormente de nombra al alcóxido como sustituyente.



Metoximetano

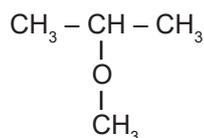


Etoxipropano

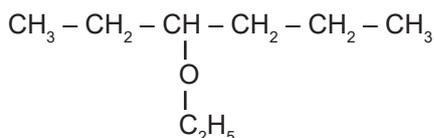


Metoxiciclopentano

2° Cuando tienen ramificaciones, se selecciona la cadena más larga de carbono, se nombra, primeramente, los radicales indicando el lugar donde se encuentra el alcoxi y finalmente el hidrocarburo que forma la cadena principal.



2 - metoxipropano



3 - etoxihexano

### Nomenclatura común

Se nombra como derivados de dos grupos de alquílico, en orden alfabético, y con la terminación éter.



Dimetil éter



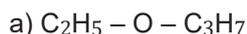
Etil, metil éter



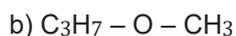
Etil, propil éter

### Ejemplos

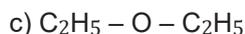
Nombra los siguientes éteres:



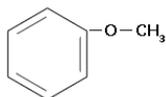
Etoxipropano (Etil, propil éter)



Metoxipropano (Metil, propil éter)

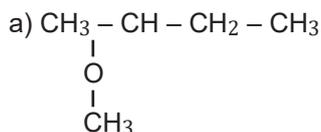


Etoxietano (dietil éter)

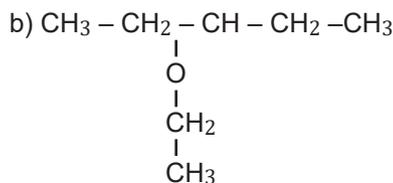


Metoxibenceno (fenil, metil éter)

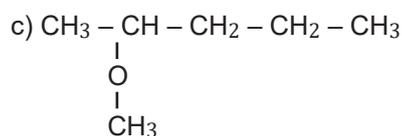
Nombra los siguientes éteres ramificados



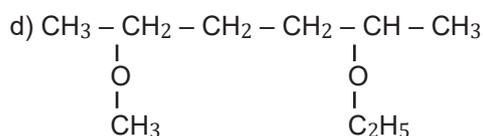
2 - metoxi butano



3 - etoxi pentano



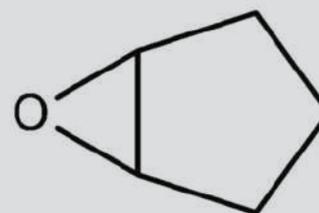
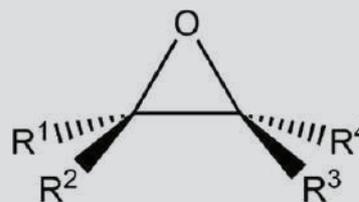
2 - metoxi pentano



2 - etoxi hexano

### ÉTERES CICLICOS: EPOXIDOS

Generalmente los éteres cíclicos o epóxidos, se comportan al igual que los éteres acíclicos.

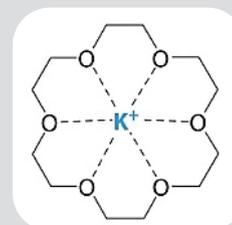


Oxido ciclopentano

### ÉTERES CORONA

Son compuestos cíclicos que contienen varios átomos de oxígeno.

Todo el éter corona tienen una cavidad central que puede acomodar un ion metálico coordinado al anillo de átomos de oxígeno.



**PROPIEDADES DEL ÉTER  
ETÍLICO, DIETILÉTER, O ÉTER  
SULFÚRICO (nombre vulgar)**



Comúnmente llamado “éter”, líquido más ligero que el agua (densidad = 0,736 g/cm<sup>3</sup>) e incoloro, posee un olor penetrante irritante, volátil y su punto de ebullición es de 35°C, (hierve con el calor de la mano 34,5°C) por esta razón es muy inflamable, sus vapores son más densos que el aire (densidad = 2,56), por lo que se acumula en las partes bajas de los laboratorios, pudiendo causar incendios, y se solidifica a -116°C. Más ligero que el agua pero su vapor es más denso que el aire. Es un buen disolvente de las grasas, azufre, fósforo, etc.

**PROPIEDADES DEL ÉTER  
ETÍLICO, DIETILÉTER, O ÉTER  
SULFÚRICO**



El doctor norteamericano M. D. Crawford Williamson Long, fue el primer cirujano que lo utilizó el éter como anestesia para realizar sus tratamiento médicos un 30 de marzo de 1842.

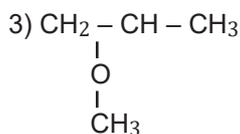
En la actualidad el éter ya no se usa porque ya se cuenta con mejores productos anestésicos. El éter dejó de ser utilizado por ser inflamable e irritante para algunos pacientes. Por estas es considerado como uno de los factores de riesgo en los hospitales y los laboratorios, por lo que no se utiliza más como anestésico.

**Ejercicios:**

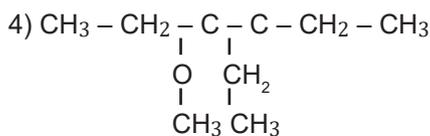
Escribir la formula semidesarrollada de los siguientes éteres

- 1) Etoxipropano .....
- 2) Propoxibutano .....
- 3) Metoxietano .....
- 4) Ciclobutoxipentano .....
- 5) 2 – metoxipropano .....
- 6) 2 – etoxi – 2 – metoxipropano .....
- 7) 1,2 – dietoxietano .....
- 8) Metoxiciclobutano .....
- 9) Ciclobutoxibenceno .....
- 10) 3 – cloropropoxibenceno .....

Nombrar los siguientes éteres:



.....



.....

**Actividad**

Algunos éteres tienen usos cotidianos, como disolventes de sustancias orgánicas, tales como aceites, grasas, resinas, y perfumes. También se utilizan como combustible inicial y pegamentos resistentes.

Investigamos ¿Qué otros éteres se emplean como aromatizantes artificiales?

### 3. Propiedades de los éteres

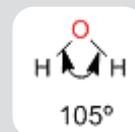
#### Físicas

- No forman puentes de hidrógeno entre sí.
- Son poco solubles en agua.
- Sus puntos de ebullición y fusión son más bajos que el de los alcoholes o hidrocarburos con pesos moleculares similares.

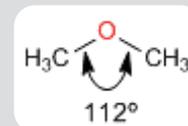
#### Químicas

- Poseen poca reactividad, debido a que es difícil romper los enlaces C-O.
- Son compuestos estables, por lo que son ampliamente empleados como disolventes orgánicos.

Los éteres son moléculas de estructura similar al agua y alcoholes. El ángulo entre los enlaces C-O-C es mayor que en el agua debido a las repulsiones estéricas entre grupos voluminosos.



Agua



Metoximetano

#### VALORACIÓN

En la antigüedad, la práctica de la medicina se lo hacía sin el empleo de anestesia, donde los pacientes tenían que soportar el dolor donde, incluso, llegaban a desmayarse, pero con la implementación de la anestesia (éter), los procedimientos médicos se realizan bajo sedación, donde los pacientes ya no llegaban a sentir el dolor, y de esta manera los procedimientos médicos ya no fueron muy dolorosos.

Es así que valoramos la importancia del éter en la evolución de la práctica de la medicina y en nuestra propia vida.

#### PRODUCCIÓN

#### Elaboración de perfumes

Ahora, después de conocer sobre los éteres, extraeremos el aroma de alguna fruta o flor para elaborar un perfume.

#### Materiales

- Alcohol puro, sin ningún olor.
- Agua.
- Aceites esenciales para los aromas (mejor si son BIO).
- Recipiente de cristal oscuro

#### Procedimiento

1. En el frasco oscuro, agregamos el alcohol, seguidamente las cascaras de la fruta seleccionada, o flores del cual queremos el perfume.
2. Le agregamos un poco de agua juntamente los aceites esenciales.
3. Lo dejamos reposar por unas 3 semanas (pero puedes utilizarlo al día siguiente) que es lo más recomendable, lo filtramos y podemos usarlo.

## ALDEHÍDOS Y CETONAS

### PRÁCTICA

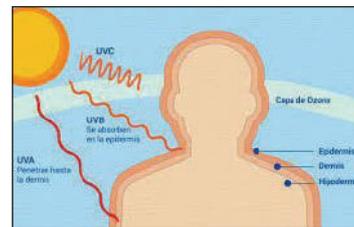
#### El protector solar que fabrica nuestro cuerpo: “Bendita melanina”

Los estudios a lo largo de los últimos años, establecen una estrecha relación entre la aparición de cáncer de piel y la exposición prolongada a la luz ultravioleta.

La melanina, el pigmento que da color a nuestra piel, es una amina y además está formada por numerosas unidades de cetonas cíclicas que está presente en la capa superior de nuestra piel, si una persona sufre quemaduras de sol, los rayos ultravioleta terminarán induciendo cáncer en la piel, uno de los cánceres más nocivos y mortales para las personas de piel blanca y aún para las de piel morena.

Existen las cremas con protector solar, que usualmente es una cetona, la benzofenona o sus derivados, que trabajan de manera semejante a la melanina absorbiendo la radiación ultravioleta.

La protección ofrecida por las cremas con bloqueador solar depende del factor indicado en cada fórmula y que experimentalmente se ha encontrado que no es garantía para evitar el cáncer de piel, es recomendable no exponerse al sol innecesariamente entre las 10:00 y 15:00 horas del día.



### Actividad

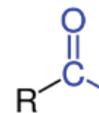
#### En clases respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué personas son las más propensas a adquirir cáncer de Piel?
- ¿En qué casos debo acudir a un centro de salud para diagnosticar o descartar cáncer de piel?
- ¿Qué información se debe tener en cuenta al momento de elegir un protector solar en crema?

### TEORÍA

#### 1. Concepto de aldehídos y cetonas

Son compuestos obtenidos por la oxidación moderada de alcoholes primarios y secundarios y se caracterizan por la presencia del grupo funcional carbonilo, que consiste en un átomo de carbono y uno de oxígeno unidos por un doble enlace.



El grupo R puede tener una cadena hidrocarbonada lineal (grupo alquilo) o un compuesto aromático (grupo arilo). También puede ser ocupada por grupos o átomos como: H, R', OH, OR", ONH2, entre otros. Dependiendo de qué grupo se presente, se tienen: aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres o amidas, respectivamente.

Los aldehídos y las cetonas constituyen lo que conjuntamente llamamos compuestos carbonílicos por poseer el grupo carbonilo (C=O). En los aldehídos, el grupo C=O está enlazado a un carbono y a un átomo de hidrógeno formando el grupo formilo (-CHO), y se representan por R-CHO o Ar-CHO. En las cetonas, los dos sustituyentes del grupo carbonilo (C=O) son grupos alquilo (R-) o arilo (Ar-) y por tanto se representan, por ejemplo, por R-CO-R.

Se debe recordar que el grupo funcional aldehído está siempre al final de una cadena, mientras que el de una cetona está siempre entre dos carbonos.



Los aldehídos y las cetonas destacan entre las familias de compuestos orgánicos por poseer olores agradables. Los aldehídos tienen aromas frutales y dulces; y las cetonas aromas florales. Por esta propiedad física, aldehídos y cetonas se han utilizado como aromatizantes y saborizantes en casos como la vainillina, utilizada en repostería y el cinamaldehído de olor y sabor a canela.

ALDEHIDOS		CETONAS	
H-CHO	METANAL	CH <sub>3</sub> -CO-CH <sub>3</sub>	2-PROPANONA ACETONA)
CH <sub>3</sub> -CHO	ETANAL	CH <sub>3</sub> -CO-CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	2- BUTANONA (ETIL METIL CETONA)
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CHO	PROPANAL	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CO-CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	3 - PENTANONA (DI ETIL CETONA)
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CHO	BUTANAL	CH <sub>3</sub> -CO-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	2 - HEXANONA
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CHO	CHOPENTANAL		
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CHO	HEXANAL		

Aldehídos y cetonas presentan un comportamiento químico común, mientras que los demás grupos difieren considerablemente.

## 2. Notación y nomenclatura de los aldehídos

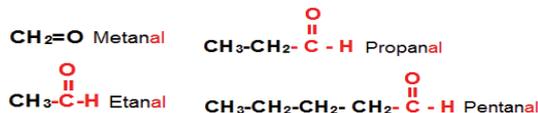
La fórmula general de los aldehídos es:

Con grupo alquilo o con grupo arilo

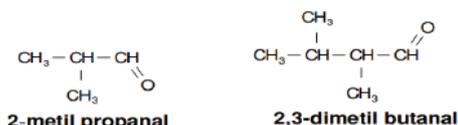


En la nomenclatura IUPAC, los aldehídos se nombran utilizando sus nombres que derivan del nombre del alcano según el número de carbonos que tiene su fórmula, cambiando la terminación “-ano” del alcano por la terminación -al para el aldehído.

El grupo carbonilo en los aldehídos siempre estará en uno de los extremos de la cadena principal, por lo tanto, no es necesario indicar el carbono para ubicar su posición por que se sobreentiende que está en el carbono 1, y también esto determina la dirección en la que vamos a enumerar la cadena de carbonos. Ejemplos:



En los aldehídos arborescentes, los grupos alquílicos se nombran siguiendo el orden alfabético. Ejemplos:



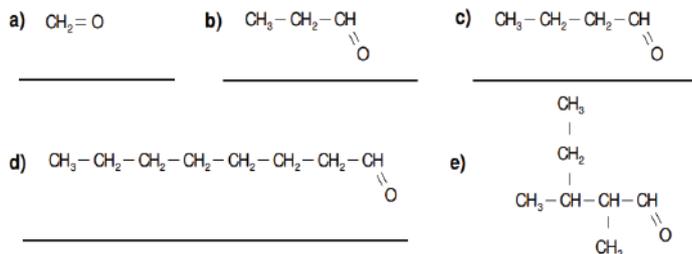
Si el grupo aldehído está unido a una unidad grande (por lo regular un anillo), se utiliza el sufijo carbaldehído. Ejemplo:



Si en la estructura hay dos grupos aldehídos en cada uno de los extremos, se nombra con la terminación -dial.



1. Anota el nombre correspondiente a cada uno de los siguientes compuestos



Entre los aldehídos y cetonas de uso médico destacan el acetaminofén o Paracetamol, por sus propiedades para bajar la fiebre en niños y como analgésico.



En fibras textiles sintéticas destaca el dacrón, que mezclado con lana se emplea para elaborar casimires de planchado permanente.



Otros aldehídos y cetonas de usos diversos es la cloroacetofenona, utilizada como gas lacrimógeno para defensa personal.

Es más económico sintetizar aldehídos y cetonas que obtener extracto de algunas plantas que los contengan.

En nuestro cuaderno, escribimos las estructuras de los siguientes aldehídos:

- a) Etanal
- b) Pentanal
- c) 2-metilpropanal
- d) 2,2-dimetilbutanal
- e) 3-etil-2,3-dimetilhexanal
- f) Ciclohexanocarbaldehído

### La hidroquinona

Las quinonas forman un grupo particular de cetonas. Esto se debe a que tienen un comportamiento diferente de las cetonas alifáticas, por lo que se los considera como un grupo independiente.

Tienen un papel importante como oxido-reductores. Son excelentes reveladores fotográficos.



También son muy dóciles como colorantes, lo que los convierte en sustancias de gran utilidad industria



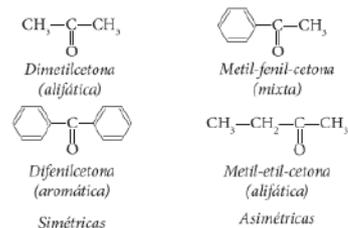
La antraquinona, derivado del antraceno, es la materia prima para la síntesis de una amplia variedad de colorantes.

En general estos colorantes son vivos e intensos, muy resistentes al lavado y a la luz. Sin embargo, conlleva altos costos de producción.

Fuente: Fabiola Nancy Ramírez Sarmiento  
HIPERTEXTO QUÍMICA 2.

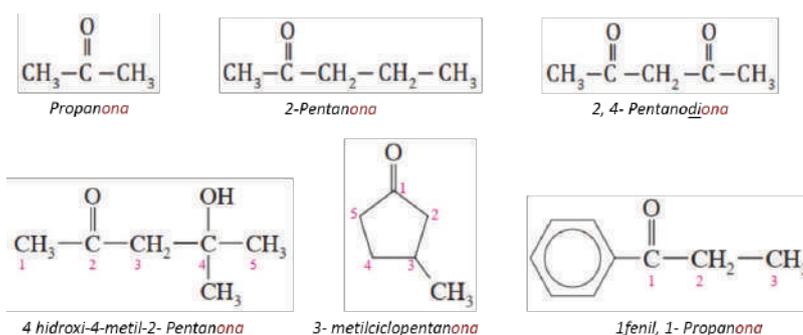
### 3. Notación y nomenclatura de las cetonas

Las cetonas son compuestos que poseen un grupo carbonilo (-CO-) unido a dos átomos de carbono, reciben el nombre de cetonas.

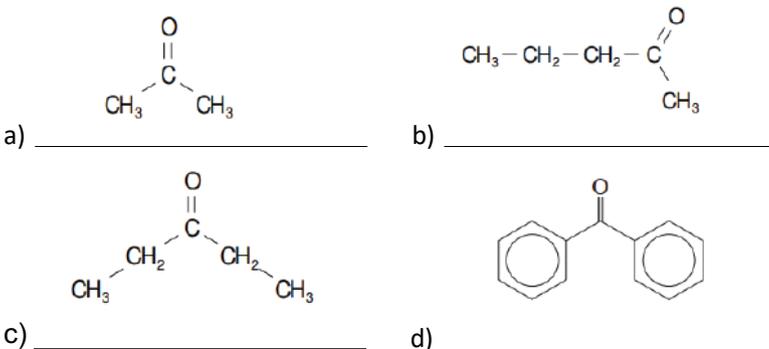


De acuerdo con el tipo de grupos R que estén unidos al grupo carbonilo, las cetonas pueden ser: alifáticas, aromáticas o mixtas. Si los grupos R son iguales, se trata de cetonas simétricas, mientras que, si son diferentes, se tienen cetonas asimétricas.

Para nombrar a las cetonas la terminación -o del hidrocarburo se cambia por la terminación -ona y, mediante un número localizador, se indica la posición del carbonilo. Si hay más de un carbonilo, se intercalan los prefijos di, tri, etc.



1. Anota el nombre correspondiente a cada uno de los siguientes compuestos



Escribimos, en nuestro cuaderno, las estructuras de las siguientes cetonas.

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| a) 2-pentanona             | f) 3-isopropil-4-metil-2-heptanona       |
| b) 4-nonanona              | g) 6-ter-butil-3-etil-7-metil-5-nonanona |
| c) 3-hexanona              | h) 4-etil-5-metil-3-hexanona             |
| d) 3-metil-2-butanona      | i) 2-butanona                            |
| e) 3,3-dimetil-2-pentanona | j) etil propil cetona                    |

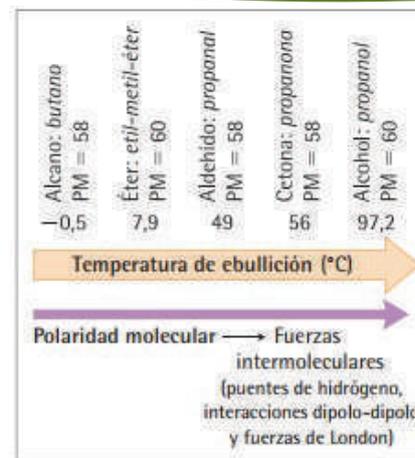
#### 4. Propiedades físicas

La mayoría de las propiedades físicas de aldehídos y cetonas se relacionan con la magnitud de las fuerzas intermoleculares y con el tamaño de la molécula.

**Estado físico.** Los de bajo peso molecular como el metanal, son gases, desde el etanal hasta el dodecanal, son líquidos. Compuestos más pesados, son sólidos.

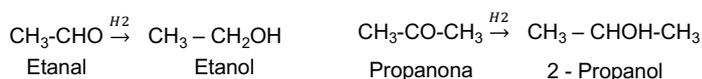
**Punto de ebullición.** Presentan un valor intermedio entre el registrado para éteres y alcoholes.

**Solubilidad.** Las moléculas pequeñas de estos compuestos son solubles agua, a medida que aumenta el tamaño de las moléculas, también disminuye su solubilidad.



#### 5. Propiedades químicas

- Reducción: En presencia de hidrógeno los aldehídos y cetonas se reducen, en el primer caso a alcoholes primarios y en el segundo caso a alcoholes secundarios, como muestra la estructura:



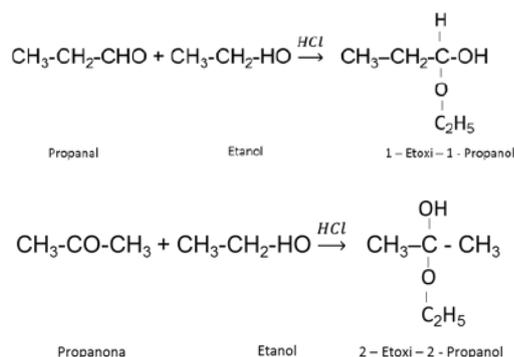
Las anteriores reacciones responden a la siguiente estructura:



- Adición: En presencia de alcoholes, los aldehídos y cetonas, frente al ácido clorhídrico como catalizador forman los compuestos llamados hemiacetales que no son otra cosa que éteres y alcoholes a la vez, ya que llevan el radical alcoxi y el radical hidroxilo en el mismo átomo de carbono.

Cuando un aldehído se oxida, se convierte en un ácido orgánico; cuando se reduce se origina en alcohol. Una de las características de las cetonas es que se oxidan con más facilidad que los aldehídos.

*El esquema muestra la relación entre la temperatura de ebullición y las diferentes fuerzas intermoleculares en hidrocarburos, éteres, aldehídos, cetonas y alcoholes, para pesos moleculares (PM) similares*



#### VALORACIÓN

#### El arte ancestral de teñir la lana de llama y oveja con productos naturales

Prudencio Huanca, comunario de Totora pampa, municipio de Tacopaya del departamento de Cochabamba, explica que antes de comenzar a tejer hay que conseguir lana de oveja o de llama, para después aplicar el teñido natural en base a hierbas que hay en el lugar como la kiswara, que da el tono tierra, o la chilca, que proporciona el verde. También se usa la cochinilla, un insecto del que se obtiene el rojo, indica Huanca. La intensidad del tinte varía en función del número de veces y el tiempo que se hace hervir la lana. Quien no conoce la técnica, asevera, es comparado con un analfabeto. Además, el que sabe tejer puede casarse porque la mujer viste al hombre y viceversa, una tradición que viene de los abuelos. El que conoce este arte demuestra que no es flojo.

- ¿Cómo podemos preservar el conocimiento ancestral que tienen nuestros pueblos indígena originarios sobre las técnicas de teñido y tejido de lana?
- ¿De los tejidos elaborados por nuestros abuelos, Qué características o propiedades se aprecia hoy en día?
- ¿Qué enseñanzas nos transmite el relato de Don Prudencia en cuanto al rol del varón y la mujer en los quehaceres de la casa?

#### PRODUCCIÓN

#### Rescatando conocimientos ancestrales

- Elaboramos un informe sobre diferentes productos utilizados por los pueblos indígena originarios para teñir fibras naturales como lana, algodón y otros. También averiguamos sobre las técnicas y procedimientos del teñido y los productos que utilizamos en nuestro contexto para fijar los colores.

## ÁCIDOS CARBOXÍLICOS

### PRÁCTICA

Los perros tienen la capacidad de diferenciar los olores entre personas, por las diferentes proporciones de ácidos carboxílicos en el sudor humano.

El sudor está compuesto por un 99% de agua, el resto son desechos metabólicos como: sodio, cloro, potasio y urea. El sudor no huele a nada, lo que provoca el mal olor son los microorganismos al descomponer los compuestos orgánicos que tienen ácidos carboxílicos.

En nuestras axilas viven diferentes tipos de bacterias, como los *Staphylococcus*, *Cutibacterium* y *Corynebacterium*, que son capaces de generar procesos de fermentación del glicerol y el ácido láctico y lo convierten en ácidos grasos volátiles de cadena corta, de igual forma convierten los aminoácidos como la leucina en ácidos grasos volátiles ramificados con metilo de cadena corta, estas sustancias son los responsables del ácido y generador de los malos olores de nuestras axilas.

En conclusión, los compuestos que tienen ácidos carboxílicos son las sustancias responsables del desagradable olor en las personas; y esto lo producen las bacterias de la piel, principalmente en las axilas y los pies.



### Actividad

#### Averiguamos:

- ¿Cómo podemos evitar o minimizar el mal olor de axilas?
- ¿Qué otras partes del cuerpo son propensas a producir olores desagradables?
- ¿Si no tenemos desodorante, qué productos naturales podemos usar en lugar de este?
- ¿Qué tratamiento o producto podemos usar para evitar la sudoración excesiva de los pies?

### TEORÍA



#### Los Ácidos carboxílicos...

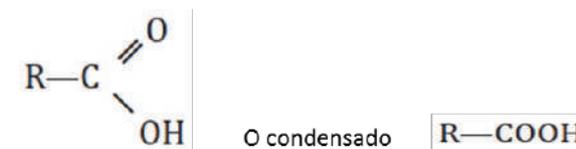
Varios productos naturales son ácidos carboxílicos o se derivan de ellos, como: el ácido fórmico, presente en el veneno de las hormigas; ácido acético, presente en el vinagre; ácido aspártico, presente en la caña de azúcar y la remolacha; el ácido ascórbico, más conocido como vitamina C; el ácido butírico, de la mantequilla, etc.

Son conocidos desde hace siglos, otros como la aspirina, son productos de síntesis química, sus efectos terapéuticos son conocidos debido a su capacidad de inhibir la síntesis de las prostaglandinas.

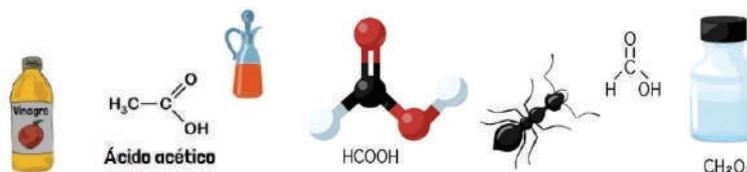
#### 1. Concepto

Los ácidos carboxílicos son compuestos orgánicos que, constituyen una de las clases de compuestos que están presentes en incontables productos naturales o bien en productos que derivan de ellos.

Son compuestos orgánicos que tienen el grupo funcional carboxilo ( $-\text{COOH}$ ) este resulta de la combinación de dos grupos funcionales como son el grupo carbonilo,  $[\text{R}-\text{CO}-]$  de los aldehídos y cetonas; y el grupo oxidrilo  $[-\text{OH}]$  de los alcoholes. La estructura general de los ácidos carboxílicos es:



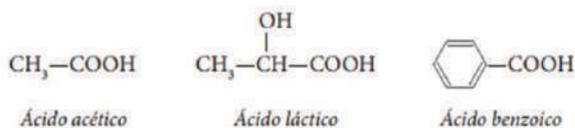
El ácido carboxílico más sencillo es el ácido fórmico, con un átomo de hidrógeno enlazado al grupo carboxilo.



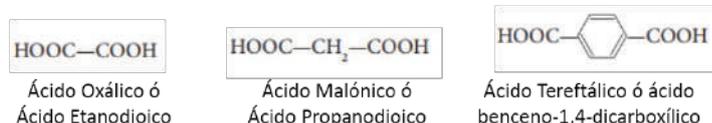
## 2. Clasificación

Se clasifican según el número de grupos carboxilo presentes en su estructura y pueden ser: mono, di, tri o policarboxílicos.

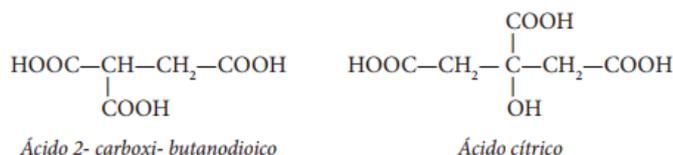
En los primeros, estas moléculas solo contienen un grupo carboxilo, cuya fórmula general será: R—COOH. Ejemplos:



Los ácidos dicarboxílicos contienen dos grupos carboxilo y su fórmula general es HOOC—(CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>—COOH. Estos son algunos ejemplos:



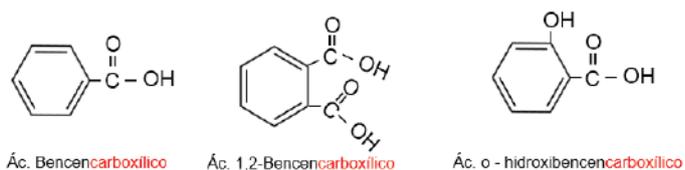
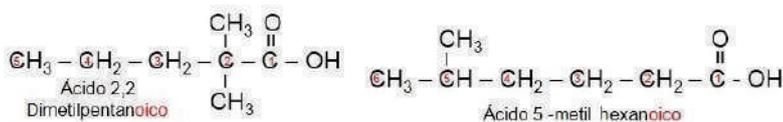
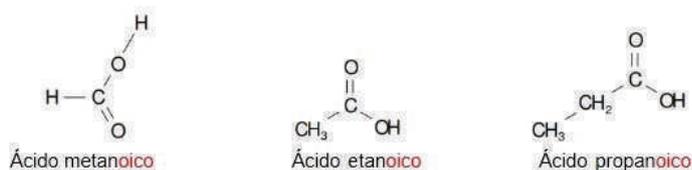
Por último, los ácidos tricarboxílicos y policarboxílicos, poseen tres o más grupos carboxilo:



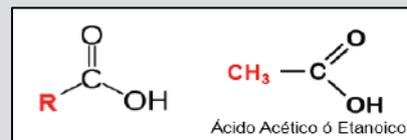
## 3. Nomenclatura

Para nombrar los ácidos carboxílicos se considera las siguientes generalidades:

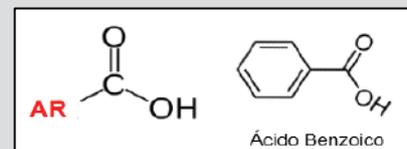
- Se usa la palabra ácido como prefijo al nombre del alcano y se cambia la terminación -o por -oico.
- La cadena principal será el que tenga el carboxilo y es el carbono n° 1.
- Después se enumeran los sustituyentes que están unidos a la cadena principal de la forma como se nombra en los alcanos.
- Cuando está unido a un alcano cíclico o al benceno, se menciona primero la palabra ácido, a continuación, el nombre del anillo (sin la terminación -o) y se finalmente se termina con el sufijo -carboxílico.



Se dice que un ácido carboxílico es alifático cuando tiene un grupo alquilo unido al grupo carboxilo.



Si el grupo al que se une es un grupo arilo tenemos un ácido carboxílico aromático.



## Los ácidos grasos

Cuando la cadena tiene un solo grupo carboxilo, se denominan monocarboxílicos o **ácidos grasos**

Son la materia de lo que están hechos los triglicéridos que son los lípidos, comúnmente denominados grasa.

### Tipos de ácidos grasos

Existen 4 grupos de ácidos grasos:

- Saturados
- Monoinsaturados
- Poliinsaturados
- *Trans*: provienen de productos industriales, son perjudiciales para nuestro organismo.

Se recomienda un consumo bajo de ácidos grasos saturados y ácidos grasos *trans* y un mayor consumo de ácidos monoinsaturados y poliinsaturados.

### Ácidos grasos saturados



### Ácidos grasos insaturados



Fuente: [www.temas-selectos-de-ciencia.blogspot.com](http://www.temas-selectos-de-ciencia.blogspot.com)



## Propiedades físicas

Los ácidos carboxílicos pequeños son líquidos, los medianos son aceitosos y los grandes son sólidos cristalinos.

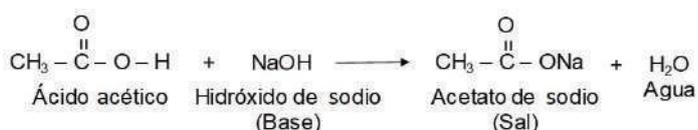
El ácido metanoico, etanoico, butírico y valeriano tienen sabor agrio y olores fuertes y desagradables, en cambio, los de altos pesos moleculares no tienen olor.

Los de cuatro o menos carbonos son altamente solubles en agua, los de cinco carbonos moderadamente solubles y los ácidos mayores tienen muy baja solubilidad. El punto de ebullición de los ácidos aumenta proporcionalmente con el peso molecular.

## Propiedades químicas

Las reacciones típicas de los ácidos carboxílicos pueden involucrar la ruptura del enlace O—H o de la unión C—OH.

Un ácido carboxílico puede reaccionar con una base para formar una sal, en una reacción de neutralización.

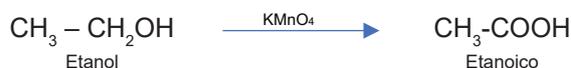


En una reacción de sustitución nucleofílica sobre el carbono del carbonilo, se pueden obtener diferentes compuestos, como: ésteres, amidas, halogenuros de ácido o anhídridos.

## Obtención de ácidos carboxílicos

Se pueden obtener por oxidación de alcoholes primarios y aldehídos empleando el etanol con oxidante fuerte el permanganato de potasio como catalizador.

### Por oxidación de alcohol:



### Por oxidación de aldehído:



El ácido acetilsalicílico, conocido como aspirina, es un fármaco de la familia de los salicilatos. El sauce cuenta con salicina, esto significa que la corteza del sauce cuenta con propiedades analgésicas, antipiréticas y antiinflamatorias.

Otra terapia natural es la apiterapia, el veneno de abeja, es un potente antiinflamatorio y analgésico que actúa a nivel de neurotransmisores, está recomendado para personas que sufren de las articulaciones, los nervios y enfermedades autoinmunes; se complementa con derivados como el propóleo, la miel, la acupuntura y fisioterapia. Ambos productos proporcionan sustancias que contienen ácidos carboxílicos. ¿Qué acciones debemos realizar para promover su conservación y evitar la extinción de estas especies tan benéficas para el ser humano?

## VALORACIÓN

## PRODUCCIÓN

## Elaboramos vinagre de manzana

Se necesita 2 litros de agua mineral, 250 g de azúcar, 600 g de manzanas y 400 ml de vinagre madre.

Calentamos el agua con azúcar, añadimos las manzanas peladas, colocamos en un frasco esterilizado, cerramos con gasa y dejamos fermentar en un lugar cálido y oscuro. Removemos cada día una o dos veces. Después de 2-3 semanas, estará en su punto de mayor actividad. Después de 4 semanas, la mezcla se ha convertido en alcohol y estará listo para la segunda fermentación. Traspasamos el líquido obtenido a otro frasco de vidrio muy limpio y dejamos fermentar sin añadir nada, aunque es posible añadir vinagre madre, en una proporción de 1 a 4. Dejamos reposar en un sitio cálido y oscuro durante 2 a 5 semanas, al formarse la madre, indicará que el vinagre está listo. Luego, almacenamos parte en recipientes para uso diario y el resto guardar en un lugar fresco u oscuro, incluso en la heladera.

## Principales usos y Aplicaciones

El ácido acético es una sustancia que tiene un olor irritante y sabor amargo. Se lo utiliza de forma diluida en una proporción de 4 a 8%, estas preparaciones se obtienen a partir del vino, la sidra o la malta que comúnmente se conoce como vinagre. También se utiliza en la fabricación de acetato de rayón, plásticos, películas fotográficas, disolventes para pinturas y medicamentos como la aspirina.



El ácido fórmico, lo producen las hormigas y las abejas, se usa para curtir pieles y producir colorantes, también para sintetizar ésteres, sales, plásticos.



## FUNCIÓN ÉSTERES

### PRÁCTICA

#### Diferenciamos entre sabores y olores naturales y sintéticos

Los aromatizantes y/o saborizantes son sustancias o mezclas de sustancias con propiedades odoríferas y/o sápidas, capaces de otorgar o intensificar el aroma y sabor de los alimentos.

Elaboramos una lista de productos que contengan saborizantes y perfumes /olores naturales y también una lista de productos que contengan saborizantes y aromas sintéticos.

De la lista tomamos un producto que tenga aroma o saborizante sintético y comparemos con los productos de origen natural.

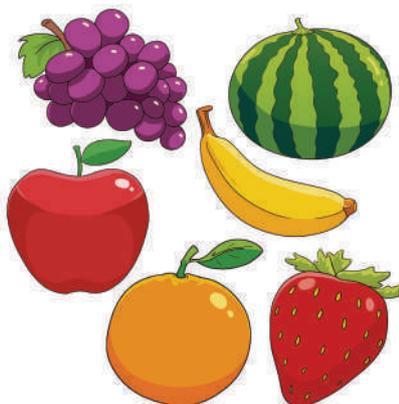


Los ésteres se encuentran en forma natural en flores y frutos, a los que dan sabor y olor.

Actividad

- ¿Qué ventajas y desventajas se tiene al utilizar productos de origen natural?
- ¿Qué productos son mejor percibidos por nuestros sentidos, los naturales o sintéticos?
- ¿Qué efectos sobre la salud puede tener el uso desmedido de productos artificiales?

### TEORÍA



Los ésteres artificiales se usan como aromatizantes de alimentos u otros productos comestibles.

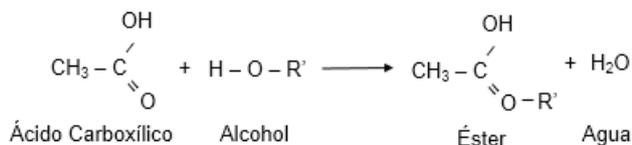
Los que más se utilizan son:

- a) Acetato de amilo (plátano)
- b) Acetato de octilo (naranja)
- c) Butirato de etilo (piña)
- d) Butirato de amilo (albaricoque)
- e) Formiato de isobutilo (frambuesa)



#### 1. Concepto

Los compuestos químicos orgánicos denominados ésteres, son compuestos que derivan de los ácidos carboxílicos, en lo que el grupo oxhidrilo (-OH) del ácido es reemplazado por el grupo alcoxi (-OR) de los alcoholes.



Los ésteres tienen la siguiente fórmula general: R - CO - O - R'

#### 2. Nomenclatura de ésteres (IUPAC)

Para nombrar un éster, es necesario reconocer la parte de la molécula que viene del ácido y la parte que viene del alcohol. En la fórmula tipo, el grupo acilo, R-CO- viene del ácido y el grupo alcoxi, R'-O- viene del alcohol.



Los nombres de los ésteres se obtienen de la siguiente manera:

1. El nombre del éster, proviene del nombre del ácido al cual se le reemplaza la terminación -ico por -ato y se quita la palabra ácido.
2. La segunda palabra proviene del grupo alquilo unido al oxígeno.

Las reglas mencionadas se aplican también en la nomenclatura tradicional.

COMPUESTO	IUPAC	COMÚN
$  \begin{array}{c}  \text{O} \\  // \\  \text{CH} - \text{O} - \text{CH}_3  \end{array}  $	Metanoato de metilo	Formiato de metilo
$  \begin{array}{c}  \text{O} \\  // \\  \text{C} - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\    \\  \text{CH}_3  \end{array}  $	Etanoato de etilo	Acetato de etilo

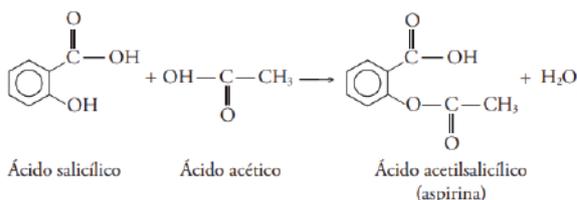
### 3. Los ésteres en la vida cotidiana

Los ésteres son compuestos que tienen olores agradables, algunos son usados en perfumería. Los olores que muchas frutas y flores tienen es gracias a la presencia de ésteres; pero valga la aclaración, no todos los ésteres tienen olores agradables, los ésteres de mayor masa molecular tienen olores desagradables.

Los saborizantes y aromatizantes artificiales que se utilizan para fabricar perfumes y otros productos como: dulces, chicles y vinos; son sustancias que se obtienen mezclando ésteres que se eligen para asemejar el sabor y el aroma de las frutas y flores.

Un éster que no falta en el botiquín de cada familia, es el que se forma por la reacción del ácido salicílico con el ácido acético.

- El medicamento llamado aspirina, que se forma por la reacción de ácidos salicílico y acético, es un medicamento de uso común como analgésico.



*El aceite de menta o salicilato de metilo tiene olor y sabor a menta. Utilizado en ungüentos para la piel, porque actúa reduciendo el dolor y la inflamación muscular, por ejemplo: el dolorsan.*



Actividad

1. Escribimos la fórmula de cada compuesto:

ÉSTER	FÓRMULA	OLOR
Formiato de etilo		Ron
Etanoato de Pentilo		Plátano
Acetato de Octilo		Naranja
Butirato de Etilo		Piña
Etanoato de Bencilo		Jazmín
Butirato de Bencilo		Rosas
Etanoato de isopentilo		Peras
Pentanoato de isopentilo		Manzana

2. Escribimos la fórmula estructural de los siguientes compuestos:

- 2,2-dimetilbutanoato de butilo
- Etanoato de propilo
- Butanoato de etilo
- Butanoato de isobutilo
- 3-etil-2-metil pentanoato de etilo

3. ¿Qué aplicación tienen los ésteres en la vida cotidiana?

#### VALORACIÓN

La pandemia del COVID-19 en nuestro país y el mundo, ha incrementado en más del 60% el uso y demanda de productos orgánicos, para medicina preventiva como para tratar el coronavirus, según informó el representante de la Coordinadora de Integración de Organizaciones Económicas de Bolivia (CIOEC BOLIVIA).

“La pandemia del COVID-19 ha hecho que la población busque consumir productos orgánicos. Ahora la gente compra más miel de abeja, moringa, frutas y verduras que han tenido un cultivo orgánico, porque estos fortalecen el sistema inmunológico, y así de esa manera prevenir o tratar el coronavirus. Fuente: <https://coprofam.org>”

Siendo que muchos compuestos químicos denominados ésteres, de manera artificial imitan el aroma y sabor de las frutas que son utilizados en repostería o elaboración de alimentos ¿Qué consecuencias podrían traer para la salud humana el consumo desmedido de tales productos? ¿Los productos naturales, orgánicos o ecológicos tienen poca duración, qué medidas se puede adoptar para preservar su vida útil o alguna técnica de conservación a largo plazo sin perder sus propiedades nutritivas?

#### PRODUCCIÓN

### Elaboramos un ambientador casero y ecológico

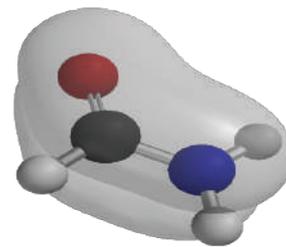
- ¿Quieres que tu casa huela rico, personalizado y agradable? Averigua cómo hacer un ambientador casero de aceites esenciales. Los olores de cítricos como la naranja o el limón, frescos como la menta o los florales como la lavanda o las rosas son algunos de los mejores a la hora de crear un ambientador casero.

## NOTACIÓN Y NOMENCLATURA DE AMINAS, AMIDAS Y NITRILOS

### PRÁCTICA

¿Cuáles son los compuestos orgánicos presentes en los productos de cuidado personal, como lociones y cremas, que contienen amidas, y cómo pueden afectar la piel y la salud de las personas?

¿Cómo se utilizan las aminas en la fabricación de productos agrícolas, como fertilizantes y pesticidas, y cuáles son las preocupaciones ambientales y de salud asociadas con su uso?



### Actividad

Realizamos un listado de productos industriales, derivados de: aminas, amidas y nitrilos; que son de uso en la actividad cotidiana y en actividades laborales cercanas; e identificar cuáles son de mayor utilidad.

### TEORÍA

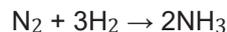
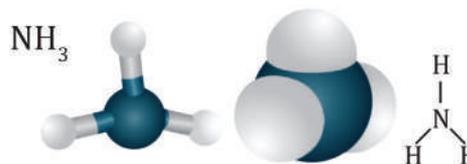
*La anilina es una amina primaria. Este compuesto orgánico se utiliza en la elaboración de plaguicidas, explosivos, pinturas y barnices, entre otros productos. Cabe destacar que la anilina es tóxica ya que genera daños en la hemoglobina.*



### 1. Compuestos nitrogenados

Llamamos compuestos nitrogenados a las sustancias orgánicas caracterizadas por la presencia de nitrógeno en su molécula. A este grupo pertenecen las aminas, las amidas y los nitrilos.

El compuesto más común que contiene nitrógeno es el amoníaco, que se lo obtiene mediante la siguiente reacción:



Estructura del amoníaco

Por su importancia, entre los compuestos nitrogenados podemos destacar:

**-Aminoácidos:** Son ácidos carboxílicos que contienen, al menos, un grupo amino,  $-\text{NH}_2$ . Se conocen más de 500 aminoácidos naturales, y solo 20 de ellos constituyen prácticamente todas las proteínas de los seres vivos.

Urea ( $\text{NH}_2\text{-CO-NH}_2$ ):

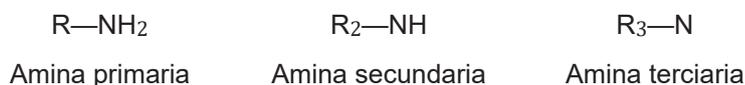
Se obtiene a partir del amoníaco, es el fertilizante nitrogenado más utilizado. Los fertilizantes son sustancias naturales o sintéticas que contienen los nutrientes (N, P, K...) que las plantas necesitan para su metabolismo en una forma asimilable por estas.

La urea es esencial para los tallos y las hojas de planta, en los que se realiza la fotosíntesis. Además, la planta utiliza el nitrógeno para producir vitaminas y proteínas.

## 2. Aminas

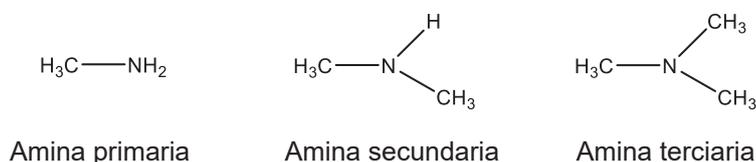
Las aminas pueden considerarse como derivadas formalmente del amoníaco,  $\text{NH}_3$ , por sustitución de átomos de H por grupos alquilo o arilo.

Dependiendo del número de átomos sustituidos, resultan las aminas primarias, secundarias y terciarias, cuyas estructuras son:



Se denominan con el nombre del grupo alquilo o arilo más la terminación -amina y añadiendo el prefijo di- o tri- para las aminas secundarias o terciarias. Estas también pueden nombrarse considerando el mayor grupo alquilo como fundamental y situando antes de los otros grupos la letra N-.

Estructuralmente hablando, la amina terciaria va a tener mayor estabilidad que la secundaria y mucho más que la primaria, debido a que los enlaces N-R van a tener ser más fuertes que los enlaces N-H.

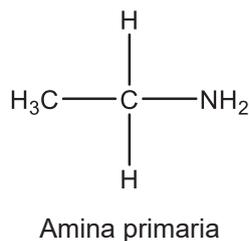


### Nomenclatura

Representemos las estructuras de las siguientes aminas y determinemos si se trata de una amina primaria, secundaria o terciaria:

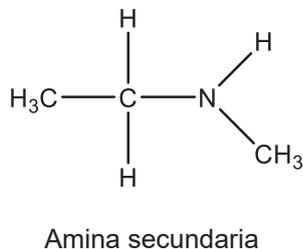
#### a. Etilamina

Esta estructura quiere decir que solamente hay un etil en uno de los tres enlaces del nitrógeno. Es decir, los otros dos enlaces contienen hidrógenos, por lo que se trata de una estructura primaria.



#### b. N-metiletilamina

El nombre nos indica que en uno de los enlaces del nitrógeno hay un metil y en otro enlace hay un grupo etil. En el enlace restante hay un hidrógeno. Como solo hay un hidrógeno, se trata de una estructura secundaria.



*Entre las aminas secundarias, puede mencionarse a la dietilamina, una sustancia empleada para producir colorantes, resinas y otros artículos. Si la dietilamina cae sobre la piel, provoca una quemadura.*



*Una amina bastante común es la trimetilamina, pertenece a las aminas terciarias, se usa en tinturas y resinas.*

*Los restos en descomposición de plantas y animales libera trimetilamina, este es el responsable del olor desagradable que desprenden los restos en putrefacción.*

*Las diferentes clases de aminas cuentan con distintas características. En aminas de semejante peso molecular, las primarias y las secundarias presentan puntos de ebullición más altos que las aminas terciarias, por citar un ejemplo.*

*El queso es un alimento que contiene aminas biógenas.*



**Dato curioso**

**Las aminas biógenas más habituales**

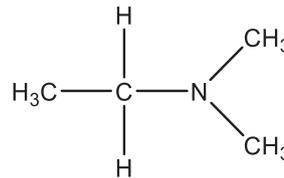
En los productos alimenticios, las aminas biógenas más comunes son la tiramina, la histamina, la espermita, la putrescina, la triptamina, la esperdimina y la cadaverina. De esta lista debemos destacar la tiramina y la histamina, las que más abundan en el queso, ya que son las causantes del mayor número de intoxicaciones alimentarias.

Dado que pueden provocar la formación de nitrosaminas potencialmente cancerígenas a partir de la reacción con nitritos, han sido consideradas sustancias riesgosas. Con respecto a la capacidad tóxica de las aminas biógenas, es necesario señalar que depende de ciertos factores ajenos a ellas, como ser la combinación de su consumo con algunos medicamentos, o incluso la sensibilidad de la persona; esto vuelve muy compleja la tarea de definir niveles de toxicidad en cada alimento.

Cabe destacar que el término biógenas en el nombre de estas sustancias hace referencia al hecho de que surgen por la actividad de ciertos organismos vivos. En procesos tales como la fermentación de alimentos, ya sea espontánea o controlada, estas aminas proliferan.

**c. N,N-dimetiletetilamina**

El nombre dimetil nos indica que hay un grupo metil en dos de los tres enlaces del nitrógeno, y en el enlace restante hay un grupo etil. Al estar todos los enlaces sustituidos, se trata de una estructura terciaria.



Amina terciaria

Los grupos sustituyentes de las aminas primarias, secundarias o terciarias se representan mediante paréntesis, seguidos del nitrógeno y por último, el hidrógeno (si lo tuviera).

CH <sub>3</sub> NH <sub>2</sub>	Metilamina
(CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> NH	Dietilamina
(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> N	Trimetilamina

**Propiedades**

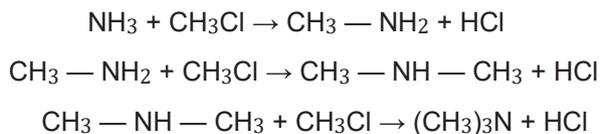
Las aminas son compuestos polares, pero a pesar de ello, las aminas primarias y secundarias no forman puentes de hidrógeno tan fuertes como los alcoholes por lo que sus puntos de ebullición son intermedios entre los de los alcoholes y los hidrocarburos de parecida masa molecular.

Tienen un olor penetrante y característico, que a menudo recuerda el del pescado.

Las aminas de baja masa molecular son solubles en agua. Prácticamente todas las aminas son solubles en ácidos, debido a la formación de sales amónicas.

**Obtención**

Las aminas se obtienen por la reacción entre un derivado halogenado y amoníaco. Según la proporción de la mezcla de reactivos, se obtiene una mezcla de aminas primarias, secundarias o terciarias:



La mezcla obtenida puede separarse por destilación fraccionada.

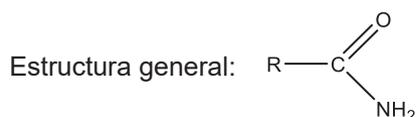
También se obtienen por reducción de nitrilos y amidas con el hidruro de litio y aluminio.

Debido al par de electrones libres del nitrógeno, las aminas tienen alta reactividad. También forman parte de los sistemas bioquímicos, formando aminoácidos proteínas, alcaloides y vitaminas.

Son utilizados en la industria farmacéutica para la síntesis de analgésicos locales. Un derivado de las aminas es la penicilina.

### 3. Amidas

Estos compuestos se derivan de los ácidos carboxílicos por sustitución del grupo —OH del carboxilo por —NH<sub>2</sub>.



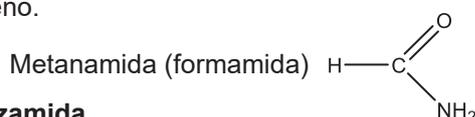
Se nombran reemplazando la terminación -oico del ácido carboxílico por la terminación -amida. En las amidas sustituidas debemos especificar los sustituyentes unidos al nitrógeno anteponiendo la letra N-. Veamos algunos ejemplos:

#### Nomenclatura

Realizamos las estructuras de las siguientes amidas:

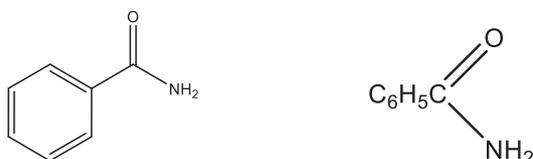
##### a. Metanamida

Se trata de una amida que consta de un solo carbono, por ello se la llama met-. Por lo que en el enlace del carbono está un hidrógeno.



##### b. Benzamida

Quiere decir que el carbono está enlazado a un anillo de benceno.

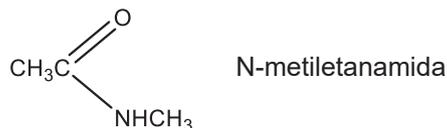


Ambas estructuras son correctas.

Comparando la metanamida con la benzamida, la segunda estructura es más estable por la complejidad de la estructura, es decir, porque tiene un mayor tamaño.

##### c. N-metiletanamida

El N-metil representa el enlace del grupo metil al nitrógeno. El etil, en cambio, representa al carbono central de la estructura que está unido a otro carbono (grupo etil).



#### Propiedades

Las amidas primarias son sólidas en condiciones normales. Sus moléculas están fuertemente asociadas por puentes de hidrógeno.

#### Dato curioso

##### Nylon o Nailon



Una de las amidas más importante del desarrollo industrial, es el nailon, que se obtuvo por primera vez en 1935. Este es un ejemplo de la poliamida, un polímero artificial de molécula grande incluye en su estructura un grupo amida.

Para obtener Nailon se lo realiza por el proceso llamado reordenamiento de Beckmann.

El reordenamiento de Beckmann en la industria se utiliza para producir caprolactama, que es la materia prima para la producción de nailon



El nailon actualmente es uno de los materiales utilizados en todos los rubros de la actividad humana. Es uno de los plásticos más versátiles del mundo.

Se utiliza en todas las ramas de la industria, desde la textil hasta la aviación. Este material se produce en forma de fibras que son muy resistentes, en comparación con otros materiales.

Se utiliza en la fabricación de hilados, tejidos y prendas tejidas, alfombras, calzado, ropa protectora, balones de básquetbol, en el velamen de paracaídas, en cuerdas de guitarra, hilos de sutura, y cuerdas de alta resistencia.

**Dato curioso**

**Usos de las amidas**



Las amidas son ingredientes de los productos farmacéuticos. Entre ellos se pueden mencionar:

- Hidantoínas y benzodiazepinas, que son psicotrópicas que se consideran tranquilizantes y anticonvulsivos.
- Gleevec, nombre comercial de un inhibidor de la proteína-tirosin-cinasa usado para tratar la leucemia crónica mieloide.
- Altace, nombre comercial de un inhibidor de ACE usado para tratar la hipertensión y enfermedades del corazón.

**¿Qué hace que el caucho de nitrilo (NBR) sea único?**

El caucho de nitrilo, también conocido como NBR, Buna-N y caucho de acrilonitrilo butadieno, es un copolímero de caucho sintético de acrilonitrilo (ACN) y butadieno.

El nitrilo es el elastómero más utilizado actualmente en la industria de las juntas. Se utiliza en la industria de la automoción y la aeronáutica para fabricar mangueras de manipulación de combustible y aceite, juntas, ojales y depósitos de combustible autosellantes, ya que los cauchos ordinarios no pueden utilizarse.



Las amidas son reactivas y se descomponen fácilmente al reaccionar con agua, regenerando el ácido de procedencia y amoníaco:



Etanamida

Ácido acético

**Obtención**

Las amidas pueden obtenerse a partir de un haluro de acilo por reacción con amoníaco, aminas primarias o secundarias:



Cloruro de acetilo

Metilamina

N-metilacetamida

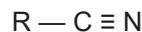
Cloruro de metilamonio

**Aplicaciones de las amidas**

Las amidas tienen un interés especial porque el grupo  $-\text{CO}-\text{NH}-$  es la base de las proteínas. En el campo de los polímeros encontramos las denominadas poliamidas, entre las cuales destaca el nailon. También es útil en la fabricación de resinas y materiales plásticos.

**4. Nitrilos**

En esta clase de compuestos está presente el grupo funcional **ciano**,  $-\text{C}\equiv\text{N}$ , unido a un grupo alquilo o **arilo**:



Se nombran sustituyendo la terminación -oico del ácido carboxílico de igual número de carbonos por - **nitrilo**.

Hay un error que se puede evitar si se toma en cuenta la diferencia entre un nitrilo y una amina terciaria.

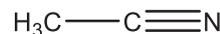
- Nitrilo: Triple enlace que hay entre el carbono y el nitrógeno para formar el nitrilo.
- Amina terciaria: Tres sustituyentes diferentes.

**Nomenclatura**

Veamos algunos ejemplos: Nombramos los siguientes nitrilos:

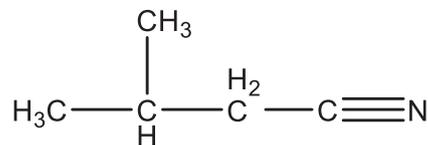
**a. Etanonitrilo**

El nombre quiere decir que hay un grupo etil enlazado al nitrógeno.



**b. 3-metilbutanonitrilo**

Después del nitrógeno, estarán enlazados 4 carbonos en cadena, y en el tercer carbono hay una ramificación con un carbono.





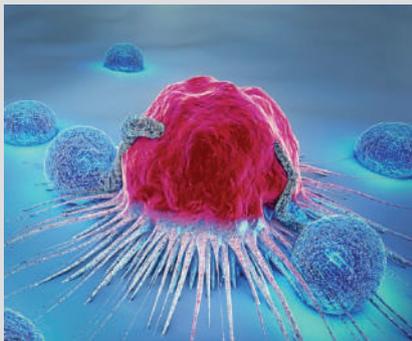
**Dato curioso**

**Riesgos para la salud**

El empleo industrial de algunas aminas aromáticas puede implicar un riesgo grave para la salud de los trabajadores. Esto se debe a la facilidad con que pueden ser absorbidas por vía respiratoria o percutánea, ya que en su mayoría las aminas aromáticas son liposolubles. La contaminación de los alimentos y el fumar con las manos sucias son dos ejemplos de posibles vías de ingestión.

Las aminas aromáticas tienen efectos patológicos diversos y diferentes para cada especie, sin embargo, comparten algunos efectos importantes, como el cáncer de las vías urinarias, riesgo de intoxicación aguda y sensibilización cutánea y respiratoria.

Los potentes efectos cancerígenos de las aminas aromáticas se descubrieron en el ámbito laboral, por primera vez, en una fábrica de colorantes, por lo que se denominó en un principio "cáncer por tintes". Finalmente, se estableció que estas patologías se deben a las materias primas utilizadas para elaborar los colorantes, entre las que se encuentra la anilina, por cuya razón se denominaron en forma general como "cánceres por anilina". Fue más tarde cuando se identificó que la verdadera causa de estos cánceres se debe a la b-naftilamina y a la bencidina.



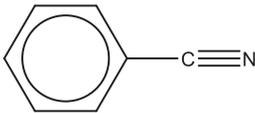
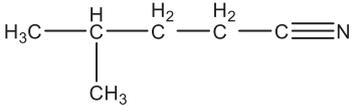
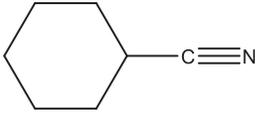
AMIDAS: Emparejar con una línea, la fórmula estructural con el nombre del compuesto.

1.  $\text{HC} \begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{NH}_2 \end{matrix}$  Bencenocarboxamida
2.  $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{H}_2)-\text{C} \begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{N}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{H} \end{matrix}$  3-hidroxi-4-metil-6-oxo-hexanamida
3.  $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{H})(\text{OH})-\text{C}(\text{H}_2)-\text{C} \begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{NH}_2 \end{matrix}$  Ácido 5-carbamoilpentanoico
4.  $\text{H}-\text{C}(\text{O})-\text{C}(\text{H}_2)-\text{C}(\text{H})(\text{CH}_3)-\text{C}(\text{H})(\text{OH})-\text{C}(\text{H}_2)-\text{C} \begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{NH}_2 \end{matrix}$  3-hidroxi-4-metil-6-oxo-hexanamida
5.  $\text{H}_2\text{N}-\text{C}(\text{O})-\text{C}(\text{H}_2)-\text{C}(\text{H}_2)-\text{C}(\text{H}_2)-\text{C}(\text{H}_2)-\text{C} \begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \\ | \\ \text{O} \end{matrix}$  N-metilpropanamida
6.  $\text{O} \begin{matrix} \parallel \\ \text{NH}_2 \\ | \\ \text{C} \\ | \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{matrix}$  Metanamida

NITRILOS: Emparejar con una línea, la fórmula estructural con el nombre del compuesto.

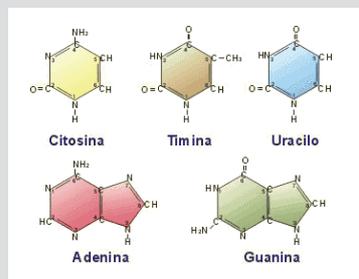
1.  $\text{N} \equiv \text{C}-\text{C} \equiv \text{N}$  Ácido 3-bromo-5-ciano-hexanoico
2.  $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{H})(\text{CN})-\text{C}(\text{H}_2)-\text{C}(\text{H})(\text{Br})-\text{C}(\text{H}_2)-\text{C} \begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{matrix}$  Etanodinitrilo
3.  $\text{H}_3\text{C}-\text{C} \equiv \text{N}$  Etanonitrilo

NITRILOS: Emparejar con una línea, la fórmula estructural con el nombre del compuesto.

4.  3-metilbutanonitrilo
5.  Ciclohexanocarbonitrilo
6.  Cianuro de fenilo benzonitrilo

**Dato curioso**

Se denominan sustancias o compuestos nitrogenados a los compuestos químicos orgánicos que contienen nitrógeno, incluye macromoléculas e incluso productos de desecho. Los compuestos nitrogenados que tienen importancia biológica son los ácidos nucleicos y las proteínas; se originan a partir de las bases nitrogenadas y los aminoácidos.



**Actividad**

Formulamos los siguientes compuestos:

- \* Pentan-2-amina
- \* 4-Metil-3-ciclohexenocarboxamida
- \* 2,4,6-Heptanotricarbonitrilo
- \* 5-metilhexano-2,4-diamina
- \* Ácido 3-carbamoilpentanoico
- \* Butanodinitrilo

**VALORACIÓN**

**Realizamos una lectura y reflexionamos sobre el siguiente artículo:**

Aplicaciones Farmacéuticas: Las aminas y las amidas son componentes esenciales en muchos medicamentos y productos farmacéuticos. Por ejemplo, la penicilina es un antibiótico que contiene una amida en su estructura, y las aminas se utilizan en la síntesis de muchos medicamentos psicoactivos, como los antidepresivos. Agricultura: Los compuestos que contienen amidas y aminas se utilizan en la fabricación de fertilizantes y pesticidas. Estos productos químicos son cruciales para aumentar la producción de alimentos y proteger los cultivos de plagas y enfermedades. Industria Alimentaria: Los nitritos se utilizan en la industria alimentaria como conservantes y antioxidantes. Ayudan a prevenir el crecimiento de bacterias dañinas y a mantener la frescura de los alimentos procesados, como embutidos y productos cárnicos. Productos de Cuidado Personal: Las amidas se encuentran en una variedad de productos de cuidado personal, como lociones, cremas y productos para el cabello. Contribuyen a la textura y la hidratación de estos productos.

**PRODUCCIÓN**

**“¡Construyendo Moléculas!”**

En esta actividad lúdica, formamos equipos y competimos para construir modelos moleculares de compuestos orgánicos que contienen aminas, amidas y nitrilos.

Materiales: Tarjetas con nombres de compuestos orgánicos que contienen aminas, amidas y nitrilos.

Cada equipo utilizamos un conjunto de piezas de construcción (modelos moleculares de elaboración propia) y una tarjeta con el nombre de un compuesto orgánico que contiene aminas, amidas o nitrilos. Aseguramos de que cada equipo tenga una tarjeta diferente. Presentamos el modelo y explicamos cómo hemos representado los átomos y los enlaces en el compuesto orgánico asignado.



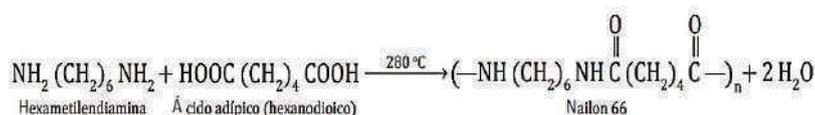
- Las fibras, utilizadas como material textil reemplazando o complementando a las fibras naturales, como algodón, lana o seda, se caracterizan por sus buenas propiedades, que mejoran las de las fibras naturales: gran resistencia a la tracción, a la formación de arrugas y al desgaste, ligereza, poca absorción de la humedad, planchado permanente, etc. Pertenecen a este grupo el nailon, el dacrón, las fibras acrílicas, etc.
- Los plásticos constituyen un grupo heterogéneo de polímeros de propiedades estructurales y físicas muy variadas, y con aplicaciones muy diversas, como aislantes eléctricos, cubiertas protectoras de aparatos, láminas transparentes, etc.

Los plásticos termoestables, como la baquelita, no pueden ablandarse ni moldearse mediante recalentamiento, mientras que los termoplásticos pueden ablandarse y moldearse por acción del calor y vuelven a endurecer al ser enfriados; el proceso es reversible y normalmente no implica cambios químicos. De este último tipo son el PVC, el poliestireno, el polimetacrilato de metilo, etc.

## 2. Polímeros de uso común

Entre los polímeros de condensación más importantes se destacan: el nailon, el dacrón, las resinas alquídicas y la baquelita.

- **Nailon:** Pertenece al grupo de las poliamidas. Se trata de copolímeros de diaminas y ácidos dicarboxílicos mediante enlaces amida.



Es una de las fibras más importantes, se usa en la fabricación de tejidos, telas de paracaídas, cuerdas, alfombras, medias y muchos otros artículos. • Dacrón: Es un polímero del grupo de los poliésteres. Se obtiene por polimerización del tereftalato de dimetilo con etilenglicol mediante enlaces éster. Se comercializa con nombres diversos: terylene, tergal, terlenka... Solo o mezclado con otras fibras es muy útil para la fabricación de prendas de vestir que no se arrugan.

- **Resinas alquídicas**, son polímeros termoestables en forma de red que se obtienen a partir de anhídrido ftálico y glicerol. Se usan en la fabricación de cascos para embarcaciones, carrocerías de automóviles, aparatos domésticos e industriales, etc.

- **Baquelita**, es un polímero termoestable formado mediante condensación de fenol y metanal (formaldehído). Sus aplicaciones son muy variadas, dada su facilidad de moldeo, para la fabricación de objetos diversos. Frecuentemente se le añaden materiales de relleno.

Polímeros de adición importantes son el polietileno, el poliestireno, el cloruro de polivinilo, el polimetacrilato de metilo, el poliacrilonitrilo y el teflón.

- **Polietileno**, polímero termoplástico de aspecto céreo. El polietileno de baja presión tiene alta densidad, es más cristalino y de estructura menos ramificada que el de alta presión, lo que da a aquel una solidez y dureza elevadas.

- **Poliestireno**, termoplástico muy usado en la fabricación de gran variedad de objetos moldeables y recipientes. El poliestireno expandido se utiliza como material protector y como aislante acústico y térmico.

### Dato curioso

**LEGO:** ¿De qué están hechos los bloques de los juguetes?

En el mundo de los juguetes existe una leyenda: los bloques de LEGO. Se caracterizan por ser muy resistentes y duraderos.

Quizá pierdan algo de color después de muchos años, pero casi son indestructibles, es ahí donde surge la pregunta ¿de qué están hechos?

Según LEGO, todas las piezas, desde el año 1963 se fabrican con un polímero denominado ABS. Este es un plástico de una calidad superior, que le brinda a las piezas una gran capacidad para unirse y formar estructuras sin dañarse, además de un color y texturas definidas que duran mucho tiempo.

Estas características lo convierten al ABS en material ideal porque con ello se elabora legos para todo tipo de público, porque es resistente sin importar el trato que se le dé, también la estabilidad de sus piezas es una de sus características.

ABS son las iniciales de: Acrilonitrilo butadieno estireno, es un polímero termoplástico que no tiene un punto de derretimiento específico por lo que es un plástico tan rígido, duradero y resistente.



## BIBLIOGRAFÍA

### ÁREA: QUÍMICA

- Chang, R., & Goldsby, K. A. (2017). *Química (12a. ed.)* México. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Delgadillo, Á. (s.f.) *Teoría y ejercicios de nomenclatura química inorgánica*.
- Vila de Pozo, M. (s.f.) *Química 1*. Editorial Don Bosco.
- Suarez, C. (s.f.) *Química 3ro de Secundaria*. Ediciones GES.
- Pereyra, M. (2015). *Ciencias Naturales B – Química*. 1ra edición – Florida Casa Editora Sudamericana.
- Mondragón, C. (2010). *Hipertexto Química 1*. Editorial Santillana S.A. Calle 80 No. 9-69 Bogotá, Colombia.
- Equipo de edición Grupo EDEBÉ. (2015). *Química 1er Curso – Texto del estudiante*. © grupo edebé, Paseo San Juan Bosco, 62 08017 Barcelona.
- Quiñoa, E. (2006) *Nomenclatura y formulación de Compuestos inorgánicos*. Segunda Edición. McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A.



Equipo de redactores del texto de aprendizaje del **6TO AÑO DE ESCOLARIDAD** de Educación Secundaria Comunitaria Productiva.

#### **PRIMER TRIMESTRE**

##### **Física**

Rodrigo Durval Achá Marin

##### **Química**

Miriam Virginia Barcaya Rosales

##### **Lengua Castellana**

Jacinta Lazcano Gutiérrez

##### **Ciencias Sociales**

Arturo Castrillo Del Castillo

##### **Matemática**

Rolando Vicente Laura Valencia

#### **SEGUNDO TRIMESTRE**

##### **Biología – Geografía**

Rolando Miranda Quispe

##### **Física**

Miguel Angel Cayo Mendoza

##### **Química**

Ronald Quispe Lipa

##### **Ciencias Sociales**

Marybel Silvestre Huanca

##### **Matemática**

Sergio Porfidio Mendoza Suarez

#### **TERCER TRIMESTRE**

##### **Biología – Geografía**

Romer Carmelo Pita Gomez

##### **Física**

Ted Aderly Valdez Alvan

##### **Química**

Romer Carmelo Pita Gomez

##### **Lengua Castellana**

Teddy Orlando Valeriano Condori

##### **Ciencias Sociales**

Amilcar Raul Zenteno Barrientos

##### **Matemática**

Justino Chipana Flores

# Por una EDUCACIÓN de CALIDAD rumbo al BICENTENARIO

SUBSISTEMA DE EDUCACIÓN REGULAR - SECUNDARIA COMUNITARIA PRODUCTIVA



ESTADO PLURINACIONAL DE  
**BOLIVIA**

MINISTERIO  
DE EDUCACIÓN