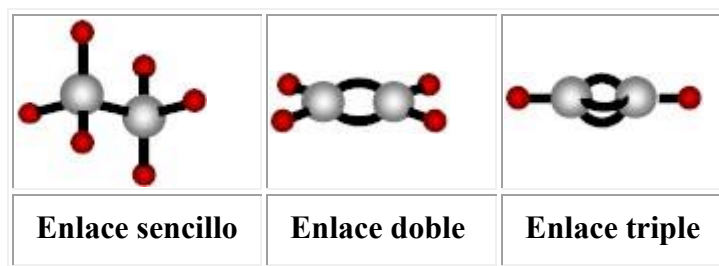


# HIDROCARBUROS ALIFÁTICOS

Los hidrocarburos como su nombre lo indica, son compuestos formados de carbono e hidrógeno, la mayor parte de los compuestos que se encuentran en el petróleo y en el carbón mineral son hidrocarburos. Como los hidrocarburos están compuestos solo de C e H se podría pensar que tienen una pequeña variedad de propiedades químicas, sin embargo no es así. La propiedad estructural clave de los hidrocarburos y de la mayor parte de otras sustancias orgánicas es la presencia de enlaces estables entre C y C. Solamente el carbono entre todos los elementos, es capaz de formar cadenas estables muy largas de átomos unidos por enlaces simples, dobles o triples. Ningún otro elemento puede formar estructuras semejantes.

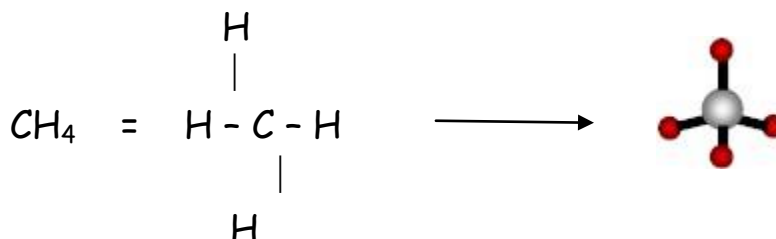


Los hidrocarburos se pueden dividir en cuatro grupos, los **alcanos**, **alquenos**, **alquinos** y los **hidrocarburos aromáticos**.

La primera familia de los hidrocarburos es la de los **ALCANOS**.

Los alcanos (también llamados parafinas) están formados por átomos de carbono unidos al hidrógeno o a otros átomos de carbono por cuatro enlaces sencillos, es decir son compuestos saturados. Dependiendo de su colocación en la estructura del alcano, un átomo de carbono puede encontrarse unido a tres hidrógenos y un carbono, dos carbonos y dos hidrógenos, un hidrógeno y tres carbonos o cuatro carbonos.

El hidrocarburo más sencillo y primero de la familia de los alcanos es el metano, su fórmula es:



El metano es el principal componente del gas natural, se emplea para la calefacción casera, en estufas de gas y en calentadores para agua.

Muchos de los alcanos son de uso común y conocidos por su uso, como el propano que es el principal componente del gas embotellado o LP que se emplea en sistemas de calefacción, para cocinar, etc., el butano se emplea en los encendedores desechables y es el combustible enlatado para las estufas de gas para acampar, así como en las lámparas de gas. Los alcanos de 5 a 12 carbonos por molécula son los que se encuentran en la gasolina.

La siguiente tabla tiene el número de carbonos y el nombre de algunos alcanos

nº de C	Nombre	nº de C	Nombre	nº de C	Nombre
1	metano	7	heptano	13	tridecano
2	etano	8	octano	20	eicosano
3	propano	9	nonano	30	tricontano
4	butano	10	decano	40	tetracontano
5	pentano	11	undecano	100	hectano
6	hexano	12	dodecano	200	dihectano

La tabla siguiente tiene los alcanos, su fórmula y su nombre

Átomos de Carbóno	Prefijo	Nombre de Alcanos	Fórmula Química	Fórmula Estructural
1	Met	Metano	CH <sub>4</sub>	CH <sub>4</sub>
2	Et	Etano	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	CH <sub>3</sub> CH <sub>3</sub>
3	Prop	Propano	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>
4	But	Butano	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>
5	Pent	Pentano	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>
6	Hex	Hexano	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	...
7	Hept	Heptano	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	
8	Oct	Octano	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	
9	Non	Nonato	C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	
10	Dec	Decano	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub>	

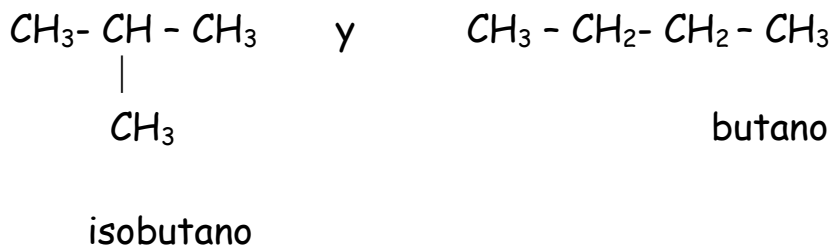
Cada compuesto sucesivo en la serie de la tabla anterior se relaciona con el que le sigue por la adición de un - CH<sub>2</sub> - (grupo metileno). Una serie como la de la tabla se conoce como **serie homóloga**

La fórmula general para estos compuestos es **C<sub>n</sub> H<sub>2n + 2</sub>** en donde **n** es el número de átomos de carbono. Una de las características de una serie homóloga es que todos los compuestos se pueden escribir con la misma fórmula general.

En la tabla se observa que los alcanos escritos en ella tienen los átomos de carbono formando una cadena continua sin embargo cuando un alcano tiene cuatro átomos de carbono o más, es posible escribir más de una fórmula estructural para una fórmula molecular dada. A los alcanos que tienen la misma fórmula molecular, pero diferente fórmula estructural se les llama **ISÓMEROS**. Los alcanos presentan *isomería de cadena*.

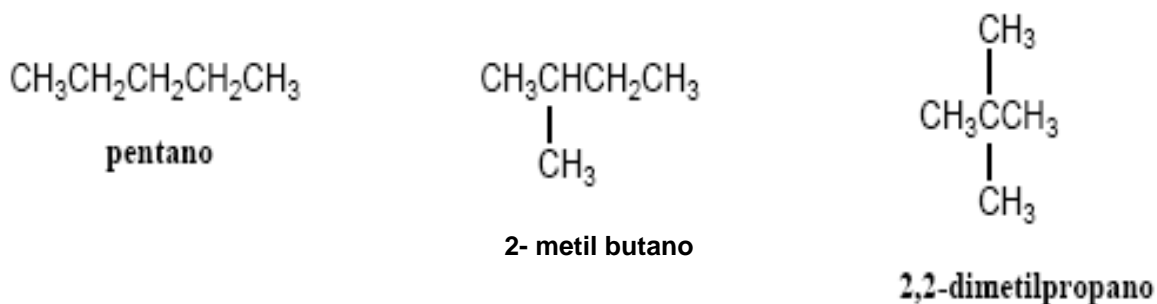
Los isómeros tienen propiedades físicas y químicas diferentes a las del otro isómero de constitución que tiene la misma fórmula molecular pero diferente fórmula estructural.

Por ejemplo:



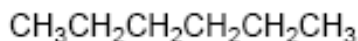
Conforme aumenta el número de carbonos que tenga el alcano el número de isómeros también aumenta. Así el alcano con cinco carbonos (pentano) tiene tres isómeros, el de seis carbonos (hexano) tiene 5 isómeros, hasta llegar al de diez carbonos (decano) que tiene 75 isómeros.

Isómeros del pentano. El isómero lineal se llama n-pentano. Los ramificados son el isopentano (2-metilbutano) y el neopentano (2,2-dimetilpropano).

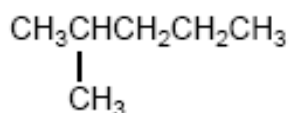


Como puedes ver los tres compuestos tienen cinco carbonos pero están acomodados en la cadena de manera diferente lo que hace que sus propiedades químicas también sean diferentes.

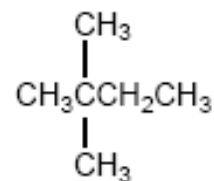
Isómeros del hexano. Existen cinco isómeros constitucionales de fórmula  $C_6H_{14}$ :



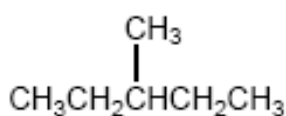
hexano



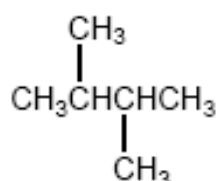
2-metilpentano



2,2-dimetilbutano



3-metilpentano



2,3-dimetilbutano

<http://www.quimicaorganica.org/alcanos/65-alcanos-isomeros.html>

También tenemos a los *grupos alquilo* que con frecuencia son sustituyentes en las cadenas principales, estos grupos se derivan de eliminar un átomo de hidrógeno de un alcano; su nombre se forma remplazando la terminación **ano** del alcano por **ilo**.

Algunos de estos grupos son:

Fórmula	Nombre	Radical	Nombre
$CH_4$	Metano	$CH_3-$	Metil-(o)
$CH_3-CH_3$	Etano	$CH_3-CH_2-$	Etil-(o)
$CH_3-CH_2-CH_3$	Propano	$CH_3-CH_2-CH_2-$	Propil-(o)
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	Butano	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-$	Butil-(o)
$CH_3-(CH_2)_3-CH_3$	Pentano	$CH_3-(CH_2)_3-CH_2-$	Pentil-(o)
$CH_3-(CH_2)_4-CH_3$	Hexano	$CH_3-(CH_2)_4-CH_2-$	Hexil-(o)

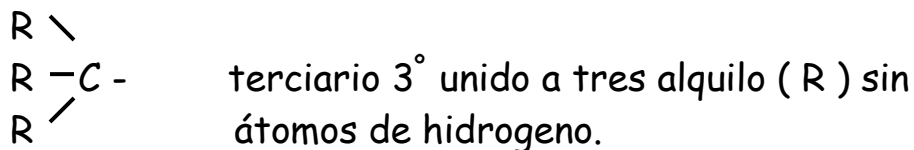
$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_5 - \text{CH}_3$	Heptano	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_5 - \text{CH}_2 -$	Heptil-(o)
$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_6 - \text{CH}_3$	Octano	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_6 - \text{CH}_2 -$	Octil-(o)

<b>isopropil</b>	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	<b>sec- butilo</b>	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \begin{array}{c} \text{CH} - \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$
<b>isobutilo</b>	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	<b>terc- butilo</b>	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$
<b>isopentil</b>	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	<b>neo- pentilo</b>	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2 - \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$

Los grupos alquilo pueden clasificarse en tres grupos diferentes:

$\text{R} - \text{CH}_2 -$       primario  $1^\circ$  unido a un alquilo (R) y a dos Átomos de hidrógeno.

$\begin{array}{c} \text{R} \\ \diagdown \\ \text{CH} - \\ \diagup \\ \text{R} \end{array}$       secundario  $2^\circ$  unido a dos alquilos (R) y a Átomo de hidrógeno.



Para dar nombre a los alcanos se utiliza la nomenclatura IUPAC aunque los cuatro primeros alcanos reciben nombres triviales: metano, etano, propano y butano.

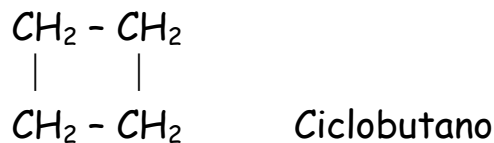
Para los alcanos de cinco átomos de carbono en adelante se utiliza la nomenclatura IUPAC:

- \* Los nombres de los alcanos se obtienen añadiendo el sufijo *-ano* a la raíz que indica el número de átomos de carbono.

Número	raíz
5	penta
6	hexa
7	hepta
8	octa
9	nona
10	deca.

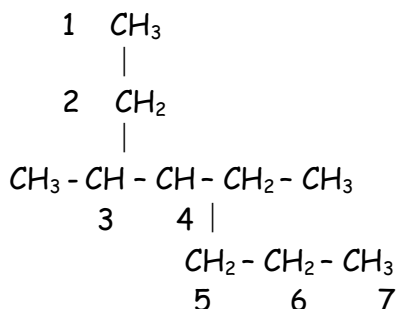
Por tanto: el alcano que tiene 8 carbonos en la cadena se llama *octano*.

- \* La cadena de los alcanos puede ser lineal o cíclica, si la cadena forma un anillo, se usa el prefijo *ciclo-*.



- \* Se escoge la cadena con el número mayor de átomos de carbono unidos en forma continua.

- \* Se numeran los átomos de carbono de la cadena continua. La numeración debe empezar por el extremo que dé los números menores para los carbonos que tienen sustituyentes.
- \* Cada sustituyente se nombra indicando su posición mediante un número que corresponde al átomo de carbono al cual se encuentra unido.
- \* El nombre del compuesto se escribe en una sola palabra, los nombres se separan de los números mediante guiones y los números entre sí mediante comas.
- \* Los nombres de los sustituyentes se agregan como prefijos al nombre básico. Ejemplo:

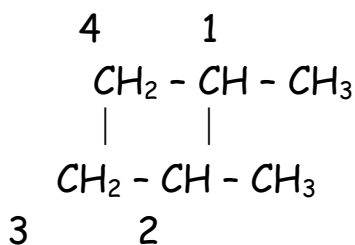


El nombre del compuesto es:

*3 - metil - 4 - etil heptano*

El grupo metil sustituye a un hidrógeno en el carbono 3 y el grupo etil sustituye un hidrogeno en el carbono 4.

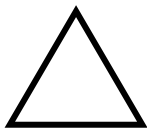
Para los cicloalcanos se utiliza la misma nomenclatura que para los alcanos lineales pero para los cicloalcanos con sustituyentes el carbono que tiene el sustituyente llevará el número menor.



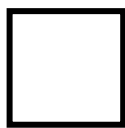
1,2 - di metil ciclobutano



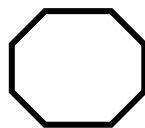
Por facilidad los anillos alifáticos a menudo se presentan por medio de figuras geométricas simples. Ejemplo:



Ciclopropano



Ciclobutano



Ciclooctano



Ciclohexano

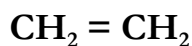
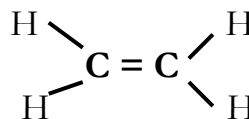
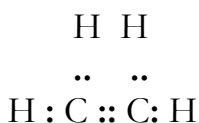
## ALQUENOS

Los alquenos (también llamados olefinas) son hidrocarburos que contienen menos hidrógenos que los alcanos de igual número de carbonos y que pueden convertirse en estos por adición de hidrógeno. Como tienen menos hidrógenos que el máximo posible se les llama *hidrocarburos no saturados*. Esta insaturación puede satisfacerse por otros reactivos diferentes al hidrógeno lo que da origen a sus propiedades químicas características.

En los alquenos hay dos carbonos unidos por un doble enlace. El **doble enlace carbono - carbono** con un ángulo de  $120^\circ$  es lo que caracteriza a los alquenos.

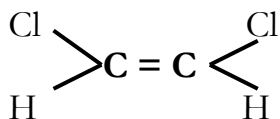
La fórmula general de los alquenos es:  $C_n H_{2n}$

El primer compuesto de esta familia es el Etileno

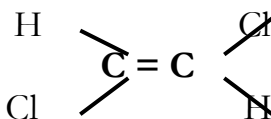


El doble enlace carbono - carbono se debe a la hibridación  $SP^2$  del carbono. El doble enlace está formado por un enlace sigma  $\sigma$  y un enlace pi  $\pi$ . Lo que hace que esta parte de la molécula sea muy reactiva y los alquenos den reacciones de adición en esta parte de la cadena.

Los alquenos debido a su doble enlace presentan **isomería geométrica**.

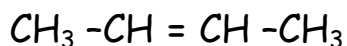


cis - 1,2 - dicloro eteno

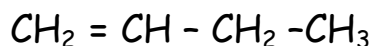


trans- 1,2 - dicloro eteno

También presentan **isomería de posición** cuando tienen el mismo número de carbonos en el esqueleto pero el grupo funcional está en distinta posición.



2 - Buteno

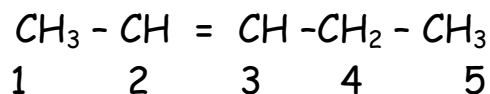


1 - Buteno

Para dar el nombre a los alquenos se siguen las reglas de la IUPAC  
Y estas son:

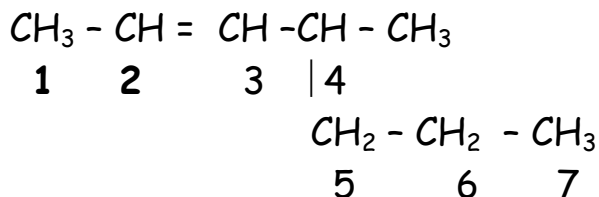
- \* Para el nombre se escoge la cadena más larga que tenga el doble enlace.
- \* La cadena se numera de manera que los átomos de carbono del doble enlace tengan los números más bajos posibles, la numeración debe incluir ambos átomos del doble enlace.
- \* Para indicar que el compuesto tiene doble enlace se cambia la terminación *ano* del alcano con el mismo número de carbonos por *eno*.

- \* A posición del doble enlace se indica mediante el menor número que le corresponda a uno de los átomos del doble enlace y se coloca antes del nombre base.



2 - Buteno

Si el alqueno tiene sustituyentes se siguen las mismas reglas que para los alcanos para darles el nombre con la excepción que la cadena se numera del extremo más cercano al doble enlace.



4 - metil -2 - hepteno

## ALQUINOS

Estos compuestos tienen una proporción de hidrógeno aún menor que los alquenos, por lo que presentan un grado mayor de insaturación.

Su fórmula general es  $C_n H_{n-2}$

El miembro más sencillo de la familia es el **acetileno** o **etino** cuya fórmula es:

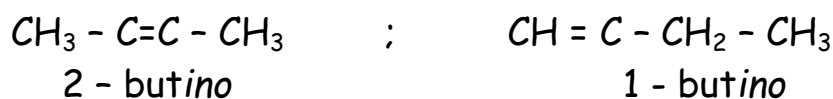


En la fórmula podemos ver que los átomos de carbono comparten tres pares de electrones debido a la hibridación SP del carbono, es decir tiene triple enlace formado por dos enlaces sigma  $\sigma$  y un enlace pi  $\pi$  con un ángulo de enlace de  $180^\circ$ .

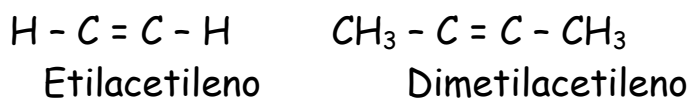
Este triple enlace es la característica distintiva de la estructura de los alquinos y este mismo triple enlace hace que la molécula sea muy reactiva.

Igual que los alcanos y los alquenos, los alquinos forman una serie homóloga, también con un incremento de  $-CH_2$ .

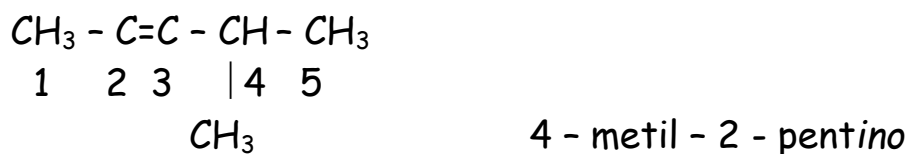
Los alquinos presentan **isomería de posición** por el lugar que ocupa el triple enlace en la cadena.



Los alquinos se nombran de acuerdo con dos sistemas, de acuerdo a uno de ellos se les considera como derivados del acetileno por reemplazo de uno o ambos átomos de hidrógeno por grupos alquilo.



Para alquinos más complicados se emplea la nomenclatura IUPAC, las reglas son las mismas que para nombrar los alquenos, solo la terminación *eno* es sustituido por *ino* e igual que en los alquenos la cadena se empieza a numerar del extremo más cercano al triple enlace.



La industria del petróleo en la actualidad nos proporciona muchos materiales orgánicos útiles como materias primas para sintetizar otros compuestos orgánicos. Es posible realizar varias reacciones orgánicas en secuencia con compuestos orgánicos sencillos para obtener otros compuestos orgánicos valiosos. Aparte de esto, muchas sustancias orgánicas útiles pueden obtenerse a partir de otras fuentes naturales como son las plantas, los animales y los microorganismos. Las sustancias orgánicas que son de interés para la química orgánica son los textiles derivados de las fibras naturales (algodón, lana, rayón) y de las fibras sintéticas poliamida y poliéster (nylon y Dacron, respectivamente); las vitaminas (A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, C, D, E, K); las hormonas (estróna, progesterona, testosterona, insulina, corticosterona, adrenalina, etc.) y medicamentos como aspirina, cafeína, medicamentos antiistamínicos y antibióticos ( penicilina, estreptomina, tetraciclinas, etc.).

Se calcula que actualmente se conocen más de cuatro millones de sustancias orgánicas conocidas y cada año se descubren varios miles de sustancias orgánicas nuevas, tanto en la naturaleza como en el laboratorio, esto puede hacer pensar que la química orgánica es sumamente difícil pero esto no es cierto, porque se presentan repetidamente en las sustancias orgánicas ciertas disposiciones de los átomos y grupos de átomos (grupo funcional), característicos para un grupo determinado de compuesto (Función Química).

## NOMENCLATURA DE FUNCIONES QUÍMICAS ORGÁNICAS

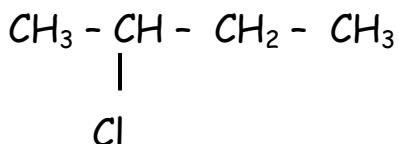
Antes de hablar sobre la nomenclatura es importante conocer que los compuestos orgánicos son aquellos que están constituidos por cadenas carbonadas. Hasta fines del siglo XIX los compuestos orgánicos se nombraban de acuerdo a su descubridor, a su origen o a sus propiedades, entre otros aspectos, variando estos nombres de un país a otro lo cual traía como consecuencia mucha confusión. Por ello se adoptaron acuerdos para nombrar los compuestos. La nomenclatura que hoy se utiliza internacionalmente es la resultante de las normas dictadas por la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (I.U.P.A.C.)

Los compuestos químicos se agrupan en funciones orgánicas que dan origen a series homólogas orgánicas, veamos como se nombran estos compuestos basados en la nomenclatura I.U.P.A.C.

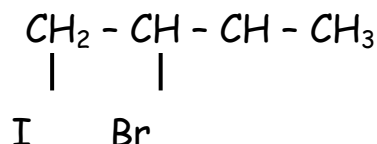
[http://www.salonhogar.net/quimica/nomenclatura\\_quimica/indice2.htm](http://www.salonhogar.net/quimica/nomenclatura_quimica/indice2.htm)

### ★ Halogenuro de Alquilo:

Se emplean los prefijos flúor, cloro, bromo, yodo, unidos al nombre básico del hidrocarburo, indicando la posición mediante el número del carbono al que están unidos, numerando la cadena del extremo más cercano al halógeno.



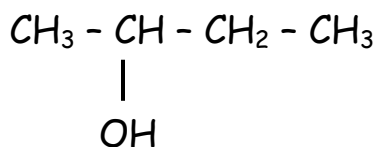
2 - Cloro butano



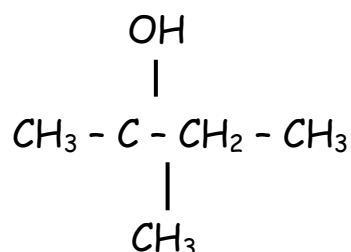
2 - Bromo - 1 - yodobutano

### ★ Alcoholes (-OH)

Se cambia la terminación *ano* de los hidrocarburos por *anol*. Se toma la cadena más larga de carbonos que contenga el grupo oxhidrilo, la presencia de más de un grupo OH se indica cambiando la terminación *ol* por *diol*, *triol*, etc. En el nombre del hidrocarburo base, la posición del grupo OH se indica mediante un número que se coloca delante del nombre.



2 - butanol



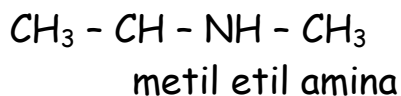
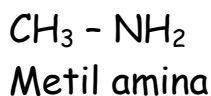
2 - metil - 2 - butanol

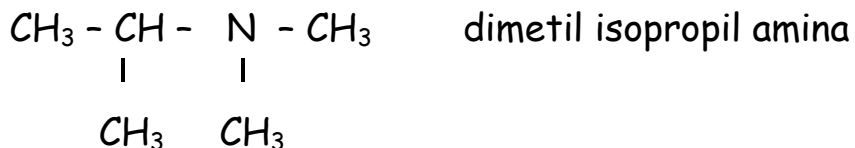
### ★ Amina ( NH<sub>2</sub> ):

Las aminas se consideran como compuestos derivados del amoniaco NH<sub>3</sub> en donde se sustituyen los H, encontramos tres tipos diferentes de aminas.

- ★ Aminas primarias con dos H (- NH<sub>2</sub>)
- ★ Aminas secundarias con un H (-NH-)
- ★ Aminas terciarias sin H (-N-)

Los hidrógenos son cambiados por radicales alquilo y para nombrarlos escribimos los radicales alquilo por orden de complicación y después agregamos la palabra amina.

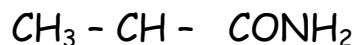




### ★ Amida ( -CONH<sub>2</sub> ):

Las amidas se nombran cambiando la terminación **O** de los alcanos por amida.

El Carbono del grupo amida se considera parte de la cadena de carbonos y es el número 1 a partir de el se numera la cadena.



Propanamida

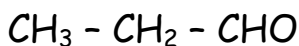


etanamida

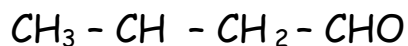
### ★ Aldehído ( -CHO ):

Se toma la cadena de carbonos más larga que contenga el grupo aldehído. Se cambia la terminación **O** del alcano por **al**; cuando hay dos grupos aldehído se usa el sufijo dial y la posición mediante un número. La cadena se numera tomando al carbono del grupo funcional como el número 1.

Para aldehídos con dobles enlaces se usa la terminación enal y con un número se indica la posición del doble enlace.



Propanal



3 - metil butanal



### ★ Cetonas ( -CO- ):

El nombre se obtiene cambiando la terminación **o** del alcano con el mismo número de carbonos por **ona** ( o diona para una dicetona). La posición del grupo - CO - y la de sustituyentes se indica mediante el número del C en el que se encuentra empezando a numerar la cadena del extremo más cercano al grupo funcional.



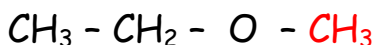
2 - butanona



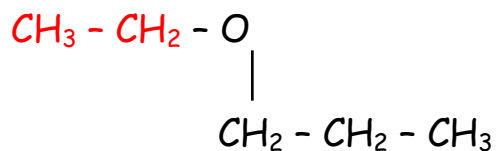
2,3 - butanodiona

### ★ Eter ( - O - ):

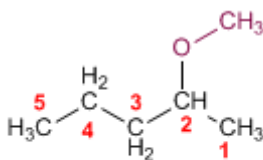
Para nombrarlo se cambia la terminación **ano** del alcano por **oxi** (de oxígeno) en la cadena más corta de carbonos unida al grupo funcional y en seguida se escribe el nombre de la cadena más larga unida al grupo - O -



Metoxi etano

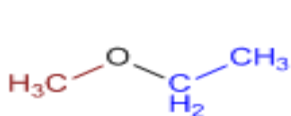


2 - etoxi propano

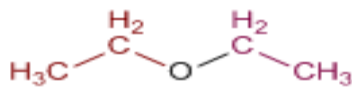


2-Metoxipentano

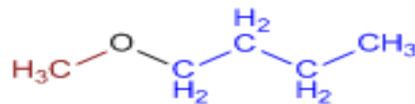
La nomenclatura funcional (IUPAC) también nombra los éteres como derivados de dos grupos alquilo, ordenados alfabéticamente, terminando el nombre en la palabra éter



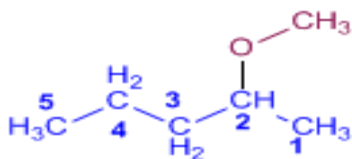
Etil metil éter



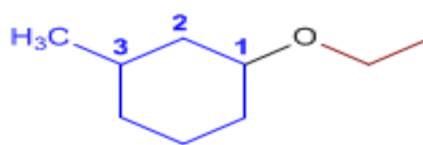
Dietyl éter



Butil metil éter



Metil pent-2-il éter



Etil 3-metilciclohexil éter

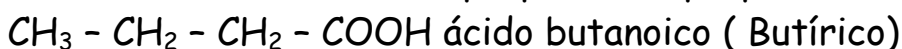
imagen: <http://www.quimicaorganica.org/eteres/nomenclatura-eteres/321-nomenclatura-de-eteres-reglas-iupac.html>

### ☆ Ácidos ( - COOH ):

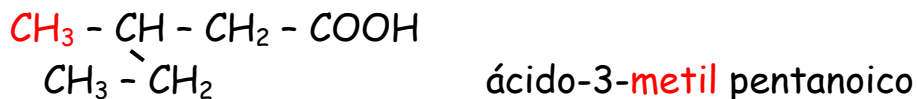
Una característica de los ácidos es que presentan el grupo carboxilo.

Los ácidos carboxílicos son generalmente menos ácidos que los inorgánicos pero son más ácidos que el agua.

Para nombrarlos se toma como base el nombre del alcano con el mismo número de carbonos de la cadena más larga continua que contenga el grupo carboxilo, agregando la terminación ico y anteponiendo la palabra ácido.



Si es un ácido con radicales alquilo se numera la cadena tomando al carbono del grupo funcional como el número 1.



### ★ Esteres ( - C OO - ):

Estos compuestos presentan el grupo carbonilo - COO - . Para darle nombre a estos compuestos la cadena se divide en dos partes, una parte la que tiene el grupo carbonilo y la otra parte la que está unida al oxígeno del grupo carbonilo. Se numera la cadena considerando el carbono del grupo carbonilo como el número uno y se numera también la otra parte de la cadena. A la primera cadena se le agrega la terminación ato en seguida la preposición de y después el nombre de la segunda cadena como si fuera un radical alquilo.



Propanoato de etilo

### ★ Sales orgánicas ( -COO X ):

Las sales orgánicas tienen la características de sustituir el H del grupo carbonilo por un metal, para nombrarlos se cambia la terminación **ico** del ácido por **ato** después la preposición de y en seguida el nombre del metal, el carbono del grupo funcional forma parte de la cadena.

