

LA QUÍMICA DE LA VIDA - FUNCIONES QUÍMICAS DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS

DESEMPEÑOS	ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN
1 CONOCER Identifica y comprende conceptos relacionados con las funciones de química inorgánica y orgánica, evidenciándolo con los resultados de una prueba escrita. 2. HACER Explica a partir de la indagación documental las características de una molécula orgánica presente en alguna receta propia de su carrera como futura profesional, argumentando la relación entre su función química y grupo funcional, sus propiedades físicas y químicas, sus posibles usos, el impacto ambiental que causa su empleo. 3. SER Cumple con trabajos propuestos, normas establecidas y es tolerante hacia el trabajo en equipo.	Sustentaciones. Evaluaciones (orales y/o escritas). Prácticas de laboratorio. Trabajo en clase. Trabajos escritos. Presentación de modelos. Salidas al tablero Materiales. Heteroevaluación. Llamados de atención. Actitud y disposición.

I CONCEPTOS BÁSICOS

1. Fórmulas químicas

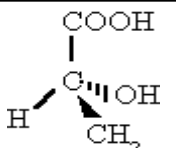
La fórmula química es la forma escrita de una molécula. Debe proporcionar, como mínimo, dos informaciones importantes: qué elementos forman el compuesto y en qué proporción se encuentran dichos elementos en el mismo. La fórmula puede ser:

1.1 Empírica: Es la fórmula más simple posible. Indica qué elementos forman la molécula y en qué proporción están. Por ejemplo, si tenemos un hidrocarburo (formado por H y C) podemos combustionarlo en presencia de oxígeno, y a partir del CO_2 y H_2O que se forman determinar la cantidad de C e H que contiene. Bastará calcular los moles de C e H, y dividir estas dos cantidades por el valor más pequeño determinando la proporción de los átomos en el compuesto, es decir, su fórmula empírica.

1.2 Molecular: Indica el número total de átomos de cada elemento en la molécula. Para conocer la fórmula molecular a partir de la empírica es preciso conocer la masa molecular del compuesto. Hay tres formas distintas de escribir una fórmula molecular:

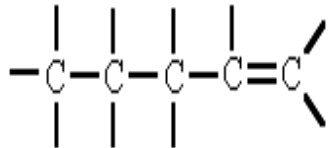
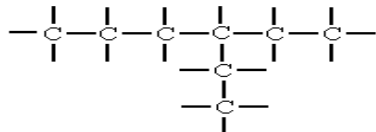
Condensada	Expresa el tipo y número de átomos de la molécula. Pero no informa de los enlaces que presenta la misma.	Ejemplo: C_6H_6 compuesto formado por seis átomos de carbono y seis átomos de hidrógeno.
Semidesarrollada	En ella se representa sólo los enlaces carbono-carbono.	Ejemplo: $\text{HC} \equiv \text{CH}$ presenta un enlace triple carbono-carbono.
Desarrollada Estructural	Se representan todos los enlaces de la molécula.	Ejemplo: $\text{H} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{H}$ En la mayor parte de los casos bastará con la fórmula semidesarrollada.

1.3 Geométricas: Abrevian la escritura e indican la distribución de los átomos en el plano o en el espacio.

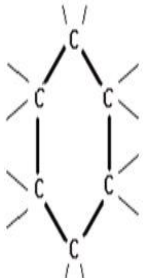
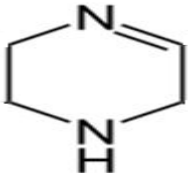
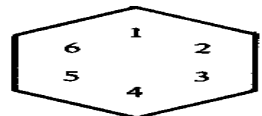
Planas		en lugar de $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
Tridimensionales		Las cuñas y líneas discontinuas pretenden ayudar a dar perspectiva a la molécula. COOH y H están en el plano. OH está detrás del plano. CH_3 está delante del plano.

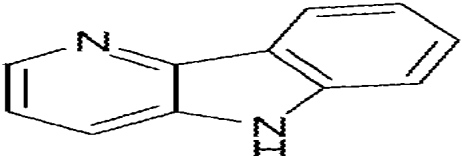
2. Cadena carbonada: Es la secuencia de átomos de carbono, unidos entre sí, que forman el esqueleto de la molécula orgánica. Hay diferentes tipos de cadena, según sea a su forma:

2.1 Abierta o acíclica: Los átomos de carbono extremos no están unidos entre sí. No forman anillos o ciclos. Estas pueden ser

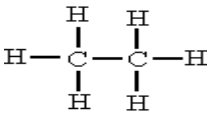
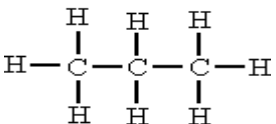
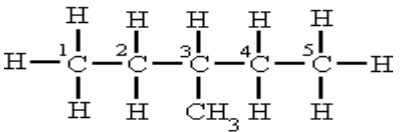
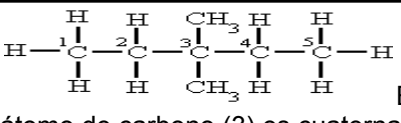
Lineal		No llevan ningún tipo de sustitución. Los átomos de carbono pueden escribirse en línea recta. Aunque también se pueden escribir retorcidas para ocupar menor espacio. Es importante saber ver que aunque esté torcida es una cadena lineal.
Ramificada		De alguno de los carbonos de la cadena lineal sale otra o otras cadenas secundarias o ramas.

2.2 Cerrada o cíclica: El último carbono de la cadena se une al primero, formando un ciclo o anillo. Existen varios tipos:

Homocíclica	Los átomos del ciclo son átomos de carbono.	
Heterocíclica	Algún átomo de carbono del ciclo fue sustituido por otro átomo, por ejemplo N, S, O, etc.	
Monocíclica	Sólo hay un ciclo.	

Policíclica	Hay varios ciclos unidos.	
--------------------	---------------------------	---

3. Clases de átomos de carbono

Primario	Un carbono es primario si está unido sólo a un átomo de carbono.	 Los dos átomos de carbono son primarios
Secundario	Si está unido a dos átomos de carbono.	 El átomo de carbono central es secundario.
Terciario	Si está unido a tres átomos de carbono.	 El átomo de carbono (3) es terciario.
Cuaternario	Si está unido a cuatro átomos de carbono.	 El átomo de carbono (3) es cuaternario.

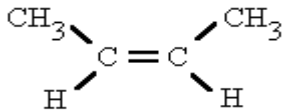
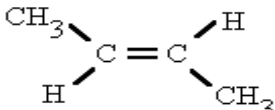
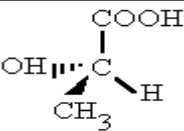
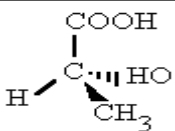
4. Isómeros: son dos o más compuestos diferentes que tienen la misma **fórmula molecular**, pero **diferente fórmula estructural**, y diferentes propiedades físicas o químicas.

4.1 Estructural: Los isómeros se diferencian por el orden en que están enlazados los átomos en la molécula.

Isomería de cadena: Distinta colocación de algunos átomos en la cadena.	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
Isomería de posición: Distinta posición del grupo funcional.	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$	$\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$

Isomería de función: Distinto grupo funcional.	$\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH}$	$\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_3$
--	------------------------------------	------------------------------------

4.2 Esteroisómeros: Los isómeros se diferencian por la disposición tridimensional de los átomos en la molécula.

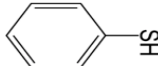
Isomería geométrica o cis-trans: propia de los compuestos con dobles enlaces.		
Isomería óptica: propia de compuestos con carbonos asimétricos, es decir, con los cuatro sustituyentes diferentes.		

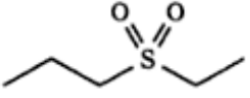
2. COMPUESTOS OXIGENADOS	2.1. Alcoholes	$\text{R}-\text{CH}_2\text{OH}$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$ Etanol
	2.2. Fenoles	$\text{Ar}-\text{OH}$	 Fenol
	2.3. Éteres	$\text{R}-\text{O}-\text{R}'$	$\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ Metoxietano
	2.4. Aldehídos	$\text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$ Propanal
	2.5. Cetonas	$\text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{R}'$	$\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$ Propanona
	2.6. Ácidos	$\text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ Ácido propanoico
	2.7. Ésteres (y sales)	$\text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{R}'$	$\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH}_3$ Etanoato de metilo

II CLASIFICACIÓN DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS

	Nombre de la función	Grupo funcional y fórmula general	Ejemplo
1. HIDROCARBUROS	1.1. Alcanos (Parafinas)	$-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ Butano
	1.2. Alquenos (Olefinas)	$-\text{CH}=\text{CH}-$ C_nH_{2n}	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ Propeno
	1.3. Alquinos (Acetilenos)	$-\text{C}\equiv\text{C}-$ $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$	$\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ Propino
	1.4. Hidrocarburos cíclicos		C_5H_{10} Ciclopentano
	1.5. Hidrocarburos aromáticos		C_6H_6 Benceno
	1.6. Derivados halogenados	$\text{R}-\text{X}$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Cl}$ 1-cloropropano

3. COMPUESTOS NITROGENADOS	3.1. Aminas	$\text{R}-\text{NH}_2$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NH}_2$ Etilamina
	3.2. Amidas	$\text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}_2$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}_2$ Propanamida
	3.3. Nitrilos	$\text{R}-\text{C}\equiv\text{N}$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{N}$ Propanonitrilo
	3.4. Nitrocompuestos	$\text{R}-\text{NO}_2$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NO}_2$ Nitroetano

4. ORGASULFU	4.1 Alcanotioles	$\text{R}-\text{SH}$	CH_3SH Metanotiol
	4.2 Tiofenoles	$\text{Ar}-\text{SH}$	 Bencenotiol
	4.3 Sulfuro Tioeter	$\text{R}-\text{S}-\text{R}'$	$\text{CH}_3-\text{S}-\text{CH}_3$ Sulfuro de metilo Metil tioéter

R A D I C A L			Metil tio metano
	4.4 Ácido sulfónico	R-SOO-OH	$\text{CH}_3 - \text{SO}_3\text{H}$ Ácido metanosulfónico
	4.5 Sulfona	R-SOO-R'	 Etil propil sulfona

1. HIDROCARBUROS: Son compuestos constituidos exclusivamente por carbono e hidrógeno. Pueden ser:

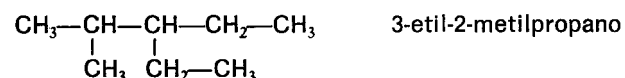
a) **Acíclicos:** Son hidrocarburos de cadenas carbonadas abiertas. Existen dos tipos de cadenas abiertas:

-**Cadenas lineales:** los átomos de carbono pueden escribirse en línea recta.

Ejemplo: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ butano

-**Cadenas ramificadas:** están constituidas por dos o más cadenas lineales enlazadas. La cadena lineal más importante se denomina *cadena principal*; las cadenas que se enlazan con ella se llaman *radicales*.

Ejemplo:

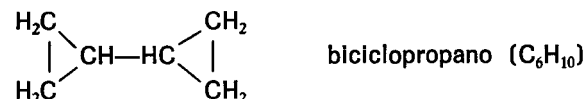


b) **Cíclicos:** Son hidrocarburos de cadenas carbonadas cerradas, formadas al unirse dos átomos terminales de una cadena lineal. Las cadenas carbonadas cerradas reciben el nombre de *ciclos*. Ejemplo:



Existen hidrocarburos policíclicos, constituidos por varios ciclos unidos entre sí.

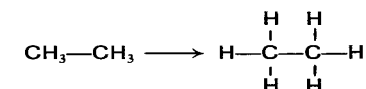
Ejemplo:



En el cuadro anterior se encuentran clasificados los hidrocarburos en función del tipo de enlace que tienen: **simple**, **doble** o **triple**. Los hidrocarburos correspondientes se llaman, respectivamente, **alcanos**, **alquenos** y **alquinos**.

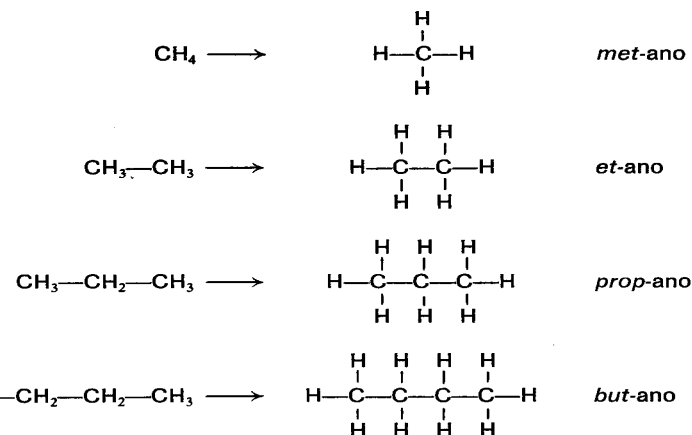
1.1 Hidrocarburos saturados parafinas o alcanos: Son compuestos constituidos por carbono e hidrógeno, de cadena abierta y tienen enlaces simples.

a. **Alcanos de cadena lineal.** Su fórmula empírica es $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$, siendo **n** el número de átomos de carbono. Forman **series homólogas**, conjuntos de compuestos con propiedades químicas similares y que difieren en el número de átomos de carbono de la cadena. Ejemplo:



Según las normas IUPAC, para nombrar los alcanos lineales se consideran dos casos:

• Los cuatro primeros compuestos reciben los nombres siguientes:



Los compuestos siguientes se nombran utilizando como prefijos los numerales griegos que indican el número de átomos de carbono de la cadena, añadiéndoles la terminación **ano**, que es genérica y aplicada a todos los hidrocarburos saturados (de ahí el nombre de alcanos).

Ejemplos:

Fórmula	Fórmula semidesarrollada	Nombre
C_5H_{12}	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	pent-ano (penta=5)
C_6H_{14}	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_4 - \text{CH}_3$	hex-ano (hexa=6)
C_7H_{16}	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_5 - \text{CH}_3$	hept-ano (hepta=7)
C_8H_{18}	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_6 - \text{CH}_3$	oct-ano
C_9H_{20}	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_7 - \text{CH}_3$	non-ano
$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_8 - \text{CH}_3$	dec-ano
$\text{C}_{11}\text{H}_{24}$	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_9 - \text{CH}_3$	undec-ano
$\text{C}_{12}\text{H}_{26}$	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{10} - \text{CH}_3$	dodec-ano
$\text{C}_{13}\text{H}_{28}$	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{11} - \text{CH}_3$	tridec-ano

Los compuestos siguientes de la serie se llaman tetradecano (14), pentadecano (15), hexadecano (16), heptadecano (17), octadecano (18), nonadecano (19), eicosano (20), eneicosano (21), docosano (22), tricosano (23), tetracosano (24)...., triacontano (30)...., tetracontano (40), etc.

-Radicales univalentes de los hidrocarburos lineales saturados: Los radicales son grupos de átomos que se obtienen por pérdida de un átomo de hidrógeno de un hidrocarburo.

Los radicales derivados de los alcanos por pérdida de un átomo de hidrógeno de un **carbono terminal** se nombran sustituyendo la terminación **ano** por **il** o **ilo**. Se prefiere la terminación **ilo** cuando se considera el radical aislado; la terminación **il** se usa cuando el radical está unido a una cadena carbonada.

Ejemplos:

Molécula	Radical	Nombre
CH ₄	CH ₃ —	metil o metilo
CH ₃ —CH ₃	CH ₃ —CH ₂ —	etil o etilo
CH ₃ —CH ₂ —CH ₃	CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —	propil o propilo
CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₃	CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —	butil o butilo
CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₃	CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —	pentil o pentilo

Y así sucesivamente.

CH₃

Para nombrar un radical ramificado como éste, CH₃—CH₂—CH—CH₂—, se considera que hay un grupo metilo unido a la cadena del radical, y para señalar el número que corresponde al átomo de carbono al que está unido, se numera la **cadena más larga**, asignando el número 1 al átomo de carbono que ha perdido el átomo de hidrógeno. Dicho número, llamado **localizador**, se escribe delante del nombre del radical, separado de él por un guión.

Ejemplo: En el caso indicado anteriormente, el grupo metilo podría estar de las formas que indicamos a continuación y sus nombres serían los siguientes:

$\begin{array}{ccccccc} & 4 & & 3 & & 2 & & 1 \\ & \text{CH}_3 & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH} - \\ & & & & & & & \\ & & & & & & & \text{CH}_3 \end{array}$	1-metilbutilo
$\begin{array}{ccccccc} & 4 & & 3 & & 2 & & 1 \\ & \text{CH}_3 & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH} & - & \text{CH}_2 - \\ & & & & & \\ & & & & & \text{CH}_3 \end{array}$	2-metilbutilo
$\begin{array}{ccccccc} & 4 & & 3 & & 2 & & 1 \\ & \text{CH}_3 & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_2 - \\ & & & \\ & & & \text{CH}_3 \end{array}$	3-metilbutilo

Existen unos radicales con nombres tradicionales admitidos por la **IUPAC**. Son, entre otros, los siguientes:

<i>Estructura iso</i>	$\begin{array}{c} \text{C} - \text{C} - \text{C} - \\ \\ \text{C} \end{array}$	$\longrightarrow$	$\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 -$	isobutilo (2-metilpropilo)
<i>Estructura neo</i>	$\begin{array}{c} \text{C} \\ \\ \text{C} - \text{C} - \text{C} - \\ \\ \text{C} \end{array}$	$\longrightarrow$	$\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{CH}_2 -$	neopentilo (2,2-dimetilpropilo)
<i>Estructura sec</i>	$\begin{array}{c} \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \\ \\ \text{C} \end{array}$	$\longrightarrow$	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} -$	sec-pentilo (1-metilbutilo)
<i>Estructura terc</i>	$\begin{array}{c} \text{C} \\ \\ \text{C} - \text{C} - \text{C} - \\ \\ \text{C} \end{array}$	$\longrightarrow$	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} -$	terc-pentilo (1,1-dimetilpropilo)

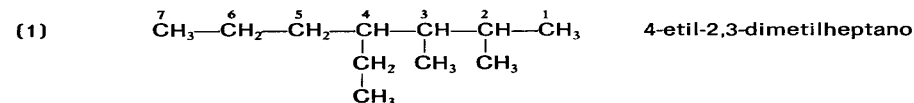
Los prefijos **iso** y **neo** forman parte del nombre, mientras que los prefijos **sec** (de **secundario**: el carbono 1 está unido a dos carbonos) y **terc** (de **terciario**: el carbono 1 está unido a tres carbonos) son localizadores literales, es decir, desempeñan el papel de números. Por esta razón, los prefijos **iso** y **neo** no se separan del resto del nombre por medio de un guión y sí los prefijos **sec** y **terc**, que se escriben, además, en letra cursiva.

Si los nombres de los radicales que se citan tuvieran que ir con mayúscula, se escribirían así: Isobutilo, Neopentilo, *sec*-Pentilo y *terc*-Pentilo.

b. Alcanos de cadena ramificada: Según las normas IUPAC, para nombrar alcanos de cadena ramificada se procede de la forma siguiente:

- Se elige como cadena principal la que contenga el mayor número de átomos de carbono.
- Se numera la cadena elegida de un extremo a otro, de tal forma que se asignen los números más bajos a los carbonos que posean cadenas laterales. Los radicales se nombran delante de la cadena principal por orden alfabético.

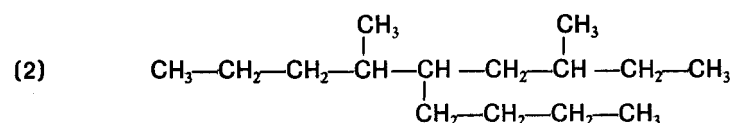
Ejemplos:



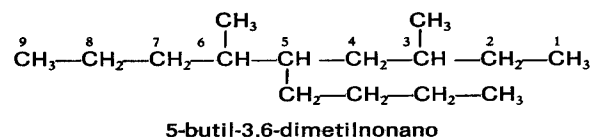
Se puede observar que:

- Primero numeramos la cadena principal, empezando la numeración según el criterio indicado.

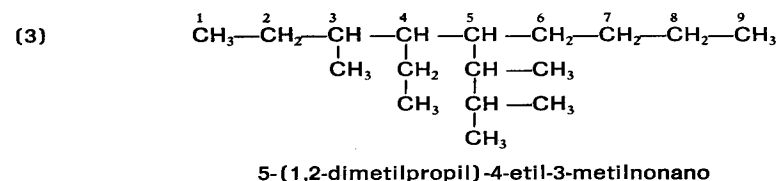
- Si al numerar la cadena principal, empezando por cualquiera de sus extremos, los sustituyentes están en los mismos números, se asigna el localizador menor a la primera cadena lateral que se cita en el nombre.
- Los localizadores se escriben delante del nombre del radical, separados de él por un guión.
- Sólo se pueden acumular localizadores que se refieren a radicales idénticos. En este caso, los localizadores se separan entre sí y los nombres de los radicales llevan los prefijos **di**, **tri**, **tetra**, etc.
- Los radicales se nombran en orden alfabético, figurando en último lugar el nombre de la cadena principal.



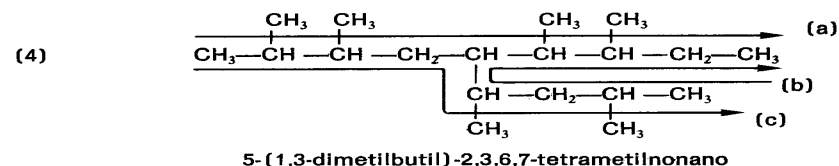
En este caso se pueden elegir tres cadenas de igual número de átomos de carbono; cuando esto ocurre, se elige como cadena principal la que tenga mayor número de cadenas laterales. Por tanto, la numeración y el nombre serán:



En los radicales sencillos (no ramificados) no se tienen en cuenta los **prefijos multiplicativos** para el orden **alfabético***. En el caso anterior nos fijamos en **but** y en **met**, prescindiendo del **di**.



Los radicales complejos (ramificados) se nombran según el orden alfabético, teniendo en cuenta en dicho orden los **prefijos multiplicativos** de los radicales complejos. Éstos se escriben poniéndolos entre paréntesis.



En este caso existen tres cadenas con el mismo número de carbonos (9) e igual número de radicales (5); elegimos como cadena aquella cuyos sustituyentes posean localizadores más bajos:

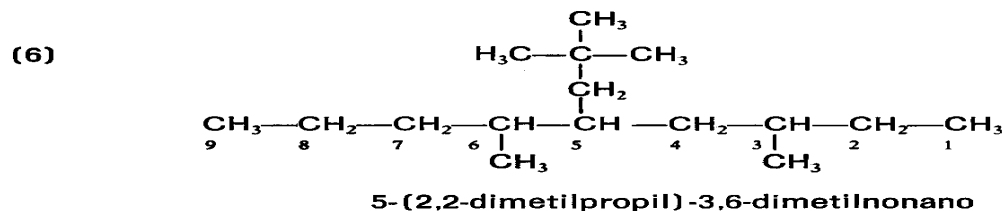
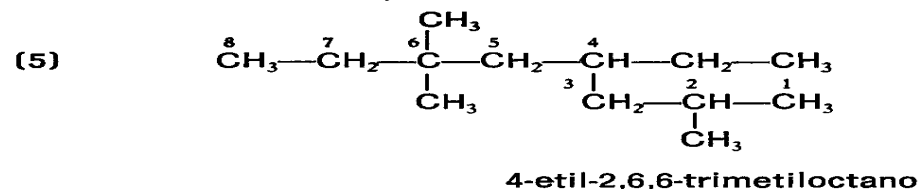
Cadena (a): numeración de localizadores empezando por la izquierda: 2, 3, 5, 6, 7.

Cadena (b): numeración empezando por la derecha abajo: 2, 4, 5, 6, 7.

Cadena (c): numeración empezando por la izquierda: 2, 3, 5, 6, 8.

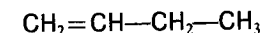
Elegimos, por tanto, la cadena (a).

* Para la ordenación alfabética, tampoco se tienen en cuenta los prefijos que se escriben en letra cursiva, tales como **sec** y **terc**.



1.2 Hidrocarburos con dobles enlaces, olefinas o alquenos: Son hidrocarburos que presentan uno o más **dobles enlaces** entre los átomos de carbono. La fórmula general, para compuestos con un solo doble enlace, es C_nH_{2n} .

Ejemplo:



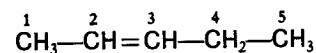
a. Alquenos con un solo doble enlace: Se nombran según las siguientes normas:

- Se elige la cadena más larga que contiene al doble enlace y se sustituye la terminación **ano** por **eno**.

- Se numera la cadena a partir del extremo más próximo al doble enlace. El localizador de éste es el menor de los dos números que corresponden a los dos átomos de carbono unidos por el doble enlace.

- La posición del doble enlace o insaturación se indica mediante el **localizador** correspondiente que se coloca delante del nombre.

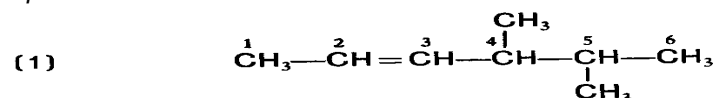
Ejemplo:



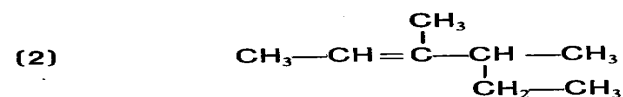
2-penteno

- Si hay radicales, se toma como cadena principal la **cadena más larga** de las **que contienen el doble enlace**. La numeración se realiza de tal modo que al átomo de carbono con doble enlace le corresponda el localizador más bajo posible. Los radicales se nombran como en los alcanos.

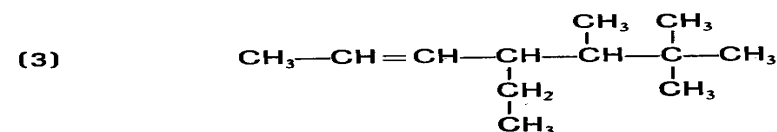
Ejemplos:



4,5-dimetil-2-hexeno



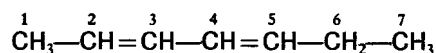
3,4-dimetil-2-hexeno



4-etil-5,6,6-trimetil-2-hepteno

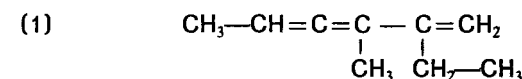
b. Alquenos con varios dobles enlaces

- Cuando un hidrocarburo contiene más de un doble enlace, se utilizan para nombrarlo las terminaciones: **-adieno**, **-atrieno**, etc., en lugar de la terminación **eno***. Se numera la cadena asignando a los carbonos con doble enlace los localizadores más bajos que se pueda. Ejemplo:



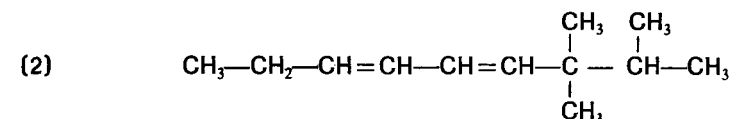
2,4-heptadieno

- Si el compuesto contiene radicales, estos se nombran como en los alcanos, eligiendo como cadena principal del hidrocarburo la que contenga el mayor número de **dobles enlaces**, aunque no sea la más larga. Ejemplos:

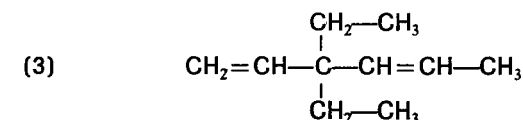


2-etil-3-metil-1,3,4-hexatrieno

* Las verdaderas terminaciones son -diene, -trieno, etc. Se incluye en ellas la letra "a" para evitar nombres de fonética desagradable.

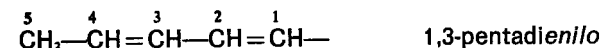
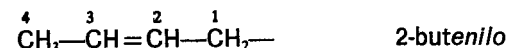
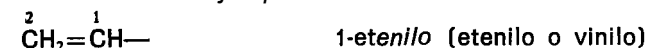


7,7,8-trimetil-3,5-nonadieno



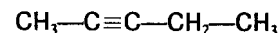
3,3-diethyl-1,4-hexadieno

c. Radicales univalentes derivados de los alquenos lineales: Se obtienen a partir de los alquenos por pérdida de un átomo de hidrógeno de un átomo de **carbono terminal**. En la numeración del radical, el carbono con la valencia libre (por pérdida del átomo de hidrógeno) recibe el número 1. Se nombran anteponiendo el prefijo numeral correspondiente a la terminación **enilo**. Ejemplos:



1.3 Hidrocarburos con triples enlaces, acetilenos o alquinos: Son hidrocarburos que presentan uno o más **triples** enlaces entre los átomos decarbono. La fórmula general, para compuestos con un sólo triple enlace, es $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$.

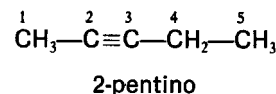
Ejemplo:



a. Alquinos con un solo triple enlace: Se nombran de acuerdo con las siguientes normas:

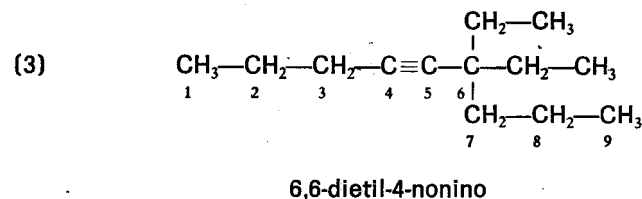
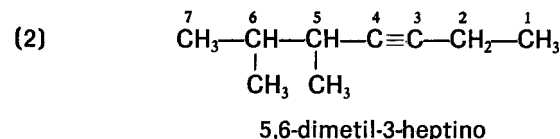
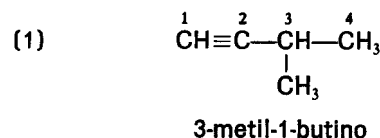
- Se elige la cadena más larga del hidrocarburo que contiene el triple enlace y se coloca la terminación **ino**.
- Se numera la cadena a partir el extremo más próximo al triple enlace.
- La posición de éste se indica mediante el **localizador** correspondiente, que será el menor de los dos números asignados a los dos átomos de carbono unidos por el triple enlace. El localizador se coloca delante del nombre.

Ejemplo:



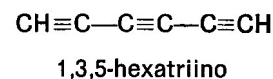
- Si hay radicales, se toma como cadena principal la **cadena más larga** que **contenga el triple enlace**. La numeración se realiza de modo que corresponda al átomo de carbono con triple enlace el localizador más bajo posible. Los radicales se nombran como en los alcanos.

Ejemplos:



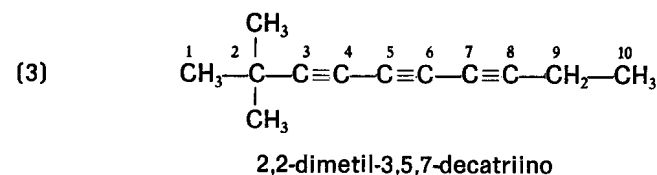
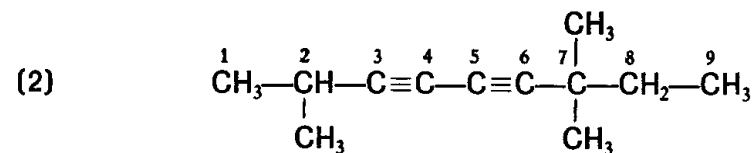
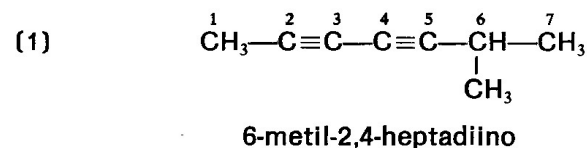
b. Alquinos con varios triples enlaces: Si en un compuesto existen dos o más triples enlaces, se utilizan para nombrarlo las terminaciones **—adiino**, **—atriino**, etc., en lugar de la terminación **ino***. Se numera la cadena asignando a los carbonos con triple enlace los localizadores más bajos que se pueda.

Ejemplo:



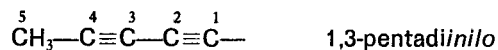
- Si el compuesto contiene radicales, éstos se nombran como en los alcanos, eligiendo como cadena principal del hidrocarburo la que contenga el mayor número de **triples enlaces**, aunque no sea la más larga.

Ejemplos:



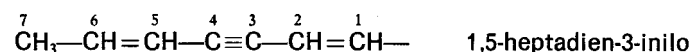
c. Radicales univalentes derivados de los alquinos lineales: Se obtienen a partir de los alquinos por pérdida de un átomo de hidrógeno de un **carbono terminal**. En la numeración, a este carbono terminal se le asigna el número 1. Se nombran anteponiendo el prefijo numeral correspondiente a la terminación **inilo**.

Ejemplos:



Si los radicales tienen **dobles y triples enlaces**, se nombran primero los **dobles enlaces**, y luego los **triples**, señalando su posición con localizadores. Se suprime la “o” de la terminación **eno**.

Ejemplos:



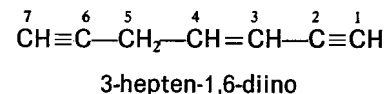
* Las verdaderas terminaciones son **-diino**, **-triino**, etc. Se incluye en ellas la letra “a” para evitar nombres de fonética desagradable.

1.4 Hidrocarburos no saturados con dobles y triples enlaces: Son hidrocarburos que contienen uno o más **dobles enlaces** y uno a más **triples enlaces**. Se nombran primero los dobles enlaces y luego los triples, señalando su posición por medio de localizadores. Se suprime la “o” de la terminación **eno**. Se distingue dos posibilidades:

a) De cadena lineal:

• La numeración de la cadena es la que asigna los localizadores más bajos a las instauraciones (enlaces dobles y triples), prescindiendo que sean dobles o triples.

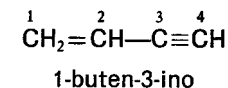
Ejemplo:



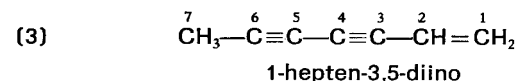
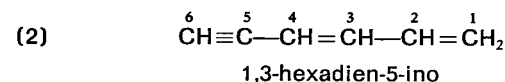
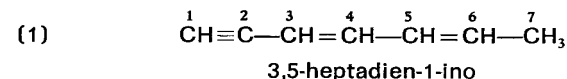
Si se empieza a numerar por la izquierda, los localizadores de los dobles y triples enlaces son 1, 4, 6; si se empieza por la derecha, esos localizadores son 1, 3, 6. Esta numeración es la que se elige por ser la más baja.

• El problema se plantea cuando, empezando a numerar por la izquierda o por la derecha, los localizadores de las instauraciones coinciden. En este caso se da preferencia a la numeración que asigne a los **enlaces dobles** los localizadores **más bajos**.

Ejemplo:

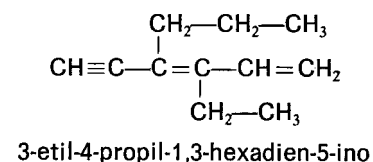


Empezando a numerar por la izquierda o por la derecha coinciden los localizadores en 1, 3. Se numera empezando por la izquierda por corresponder el localizador más bajo al doble enlace. *Ejemplos:*

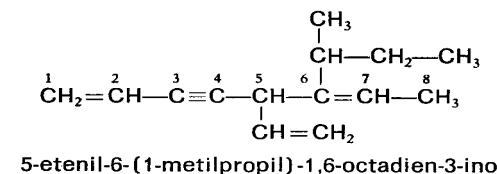


b) De cadena no lineal:

• Se elige como cadena principal aquella que tiene el **mayor número** de **dobles y triples enlaces** en conjunto. En el caso de que haya varias cadenas con igual número de enlaces dobles y triples, se elige como cadena principal la que tiene **mayor número de átomos de carbono**. Si hubiera varias con igual número de átomos de carbono, se elige la que posea el **máximo número** de **dobles enlaces**. *Ejemplo:*



• Si las cadenas laterales son ramificadas, se escriben entre paréntesis los localizadores y los nombres de dichas cadenas complejas. Los localizadores situados delante del paréntesis indican la posición de la cadena lateral. *Ejemplos:*

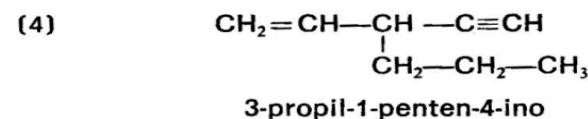
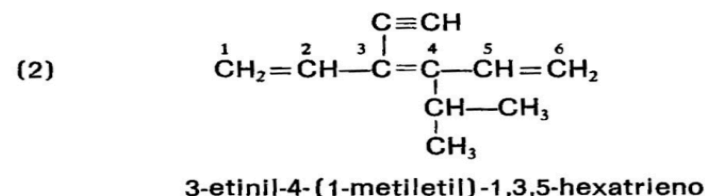


$$\begin{array}{ccccccccccc} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \\ \text{CH}_2 & = \text{CH} & - \text{CH}_2 & - \text{CH} & - \text{CH} & = \text{CH} & - \text{CH} & - \text{CH}_2 & - \text{CH}_3 \\ & & & | & & & | & & \\ & & & \text{C} & & & \text{CH}_3 & & \\ & & & ||| & & & & & \\ & & & \text{C} & & & & & \\ & & & | & & & & & \\ & & & \text{CH}_3 & & & & & \end{array}$$

7-metil-4-(1-propinil)-1,5-nonadieno

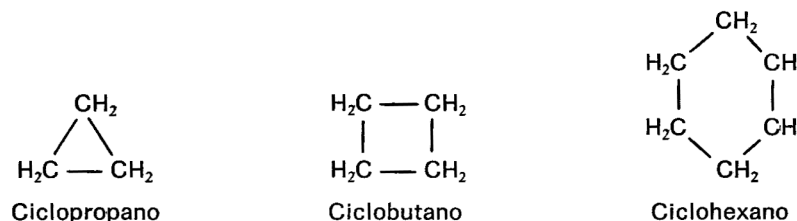
(1)
$$\overset{7}{\text{CH}_2}=\overset{6}{\text{CH}}-\overset{5}{\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}}-\overset{4}{\text{C}}\equiv\overset{3}{\text{C}}-\overset{2}{\text{CH}}=\overset{1}{\text{CH}_2}$$

5-metil-1,6-heptadien-3-ino



- **Hidrocarburos monocíclicos no saturados** (cicloalquenos y cicloalquinos).

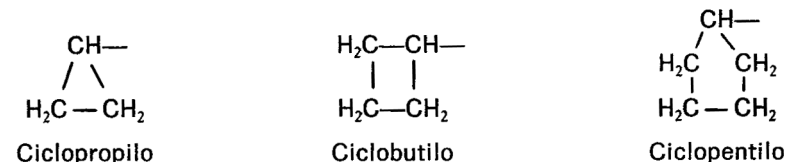
- **Hidrocarburos monocíclicos no saturados:** Los átomos de carbono del hidrocarburo cíclico están unidos por enlaces sencillos. Responden a la fórmula general C_nH_{2n} . Se nombran anteponiendo el prefijo **ciclo** al nombre del alcano de cadena abierta de igual número de átomos de carbono. *Ejemplos:*



También se representan así:

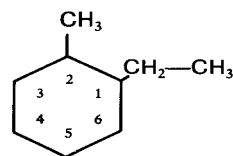


a. Radicales univalentes de los cicloalcanos: Los radicales o grupos univalentes derivados de los cicloalcanos por pérdida de un átomo de hidrógeno se nombran como en los alcanos acíclicos, es decir, sustituyendo la terminación **ano** por **ilo**. *Ejemplos:*

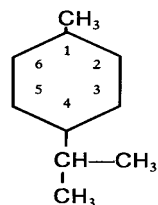


b. Cicloalcanos con radicales: Los cicloalcanos sustituidos (que tienen radicales unidos al ciclo) se nombran como derivados de los hidrocarburos cíclicos. El ciclo se numera de tal modo que se asignen los localizadores más bajos al conjunto de los radicales. En casos sencillos, se pueden nombrar como derivados de un compuesto de cadena abierta.

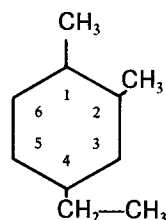
Ejemplos:



1-etil-2-metilciclohexano

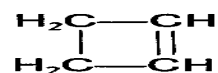


1-metil-4-(1-metiletil)-ciclohexano

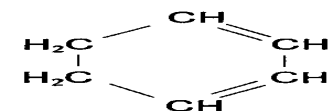


4-etil-1,2-dimetilciclohexano

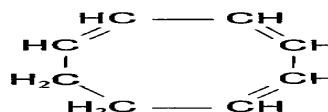
c. Hidrocarburos monocíclicos no saturados: Son hidrocarburos cíclicos con uno o más **dobles enlaces** o uno o más **triples enlaces** entre sus átomos de carbono. El ciclo se numera de tal modo que se asignen los localizadores más bajos a las insaturaciones, prescindiendo que sean enlaces dobles o triples. En caso de igualdad debe optarse por la numeración que asigne números más bajos a los dobles enlaces. La numeración del ciclo se hace en el sentido de las agujas del reloj o en el contrario, con tal de conseguir la condición expresada anteriormente. Se nombran anteponiendo el prefijo **ciclo** y la terminación **eno** o **ino**. *Ejemplos:*



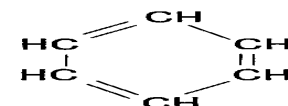
Ciclobuteno



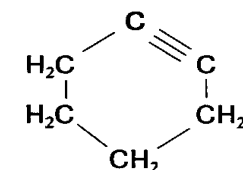
1,3-ciclohexadieno



1,3,5-ciclooctatrieno

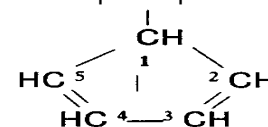


1,3,5-ciclohexatrieno
(Benceno)

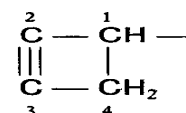


Ciclohexino

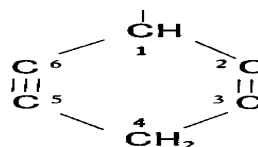
d. Radicales univalentes de los cicloalquenos y cicloalquinos: Derivan de los hidrocarburos cíclicos no saturados por pérdida de un átomo de hidrógeno en un átomo de carbono. Se nombran como los hidrocarburos de que proceden sustituyendo las terminaciones **eno** e **ino** por **enilo** e **inilo**, respectivamente. Las posiciones de los dobles y triples enlaces se indican mediante **localizadores**; se asigna el número 1 al átomo de carbono que ha perdido el átomo de hidrógeno. *Ejemplos:*



2,4-ciclopentadienilo
(no es necesario indicar el 1-ilo)



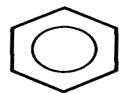
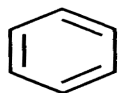
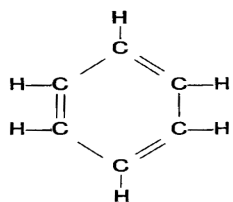
2-ciclobutinilo



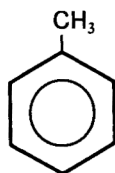
2,5-ciclohexadiinilo

1.6 Hidrocarburos aromáticos: Son compuestos cíclicos que guardan estrecha relación con el benceno (C_6H_6). Recibieron este nombre porque la gran mayoría de ellos poseen

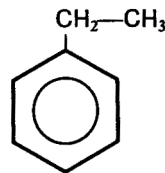
olores fuertes y penetrantes. En la actualidad, el término *aromático* expresa que el compuesto es más estable de lo esperado, es decir, menos reactivo. El nombre genérico de los hidrocarburos aromáticos es *areno* y los radicales derivados de ellos se llaman *arilo*. El benceno es la base de estos compuestos; su fórmula se expresa de uno de estos tres modos:



• Los compuestos aromáticos que tienen sustituyentes se nombran anteponiendo los nombres de los radicales a la palabra **benceno**. *Ejemplos:*



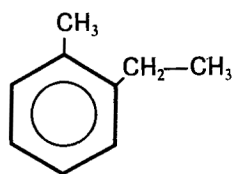
Metilbenceno



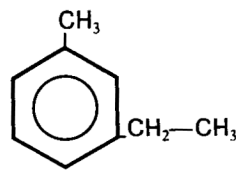
Etilbenceno

• Cuando hay dos sustituyentes, su posición relativa se indica mediante los números 1,2 , 1,3 y 1,4 , o mediante los prefijos **orto** (o), **meta** (m) y **para** (p), respectivamente.

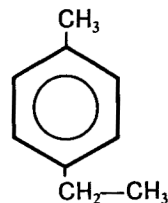
Ejemplos:



1-etil-2-metilbenceno
orto-etilmetilbenceno
o-etilmetilbenceno



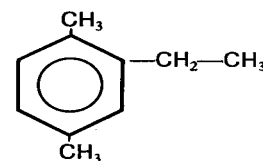
1-etil-3-metilbenceno
meta-etilmetilbenceno
m-etilmetilbenceno



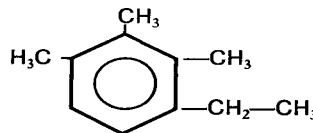
1-etil-4-metilbenceno
para-etilmetilbenceno
p-etilmetilbenceno

• Si hay tres o más sustituyentes, se numera el hidrocarburo de tal manera que estos radicales reciban los localizadores más bajos en conjunto. Se citan en orden alfabético.

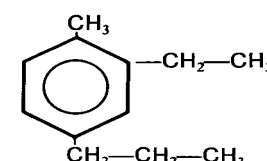
Ejemplos:



2-etil-1,4-dimetilbenceno



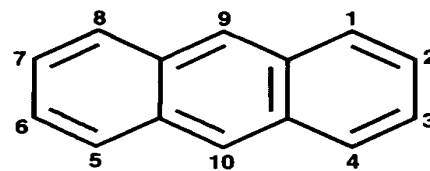
1-etil-2,3,4-trimetilbenceno



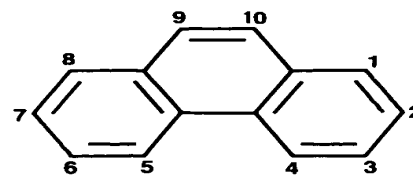
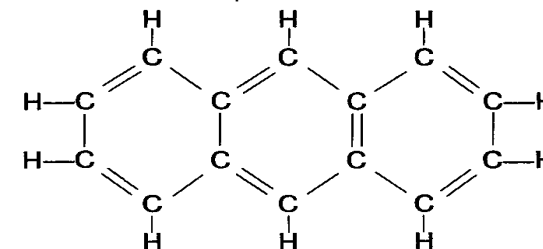
2-etil-1-metil-4-propilbenceno

Otros hidrocarburos aromáticos importantes:

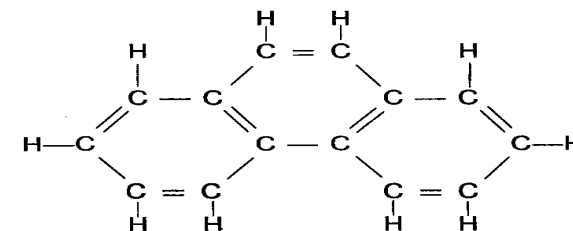
Existen muchos hidrocarburos policíclicos fusionados. Citaremos los tres más sencillos e importantes:



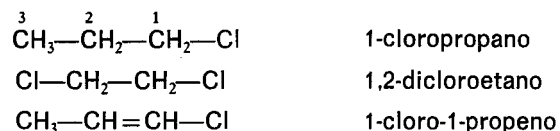
Antraceno



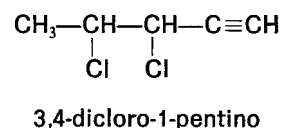
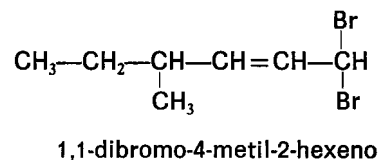
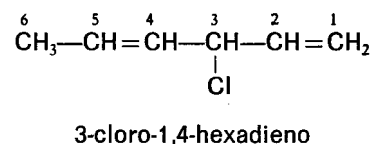
Fenantreno



1.7 Derivados halogenados de los hidrocarburos: Son hidrocarburos que contienen en su molécula átomos de halógeno. Se nombran anteponiendo el nombre del halógeno (fluro, cloro, bromo, yodo) al del hidrocarburo correspondiente. La posición de los átomos de halógeno se indica por medio de localizadores. *Ejemplos:*



Si existen dobles y triples enlaces, se numera la cadena de modo que a las insaturaciones les correspondan los localizadores más pequeños. Al nombrar los derivados halogenados de cadena ramificada, los halógenos se consideran como radicales y se citan en el lugar que les corresponde según el orden alfabético. *Ejemplos:*



2. COMPUESTOS OXIGENADOS

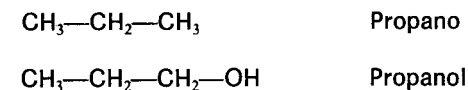
Son compuestos constituidos por **carbono**, **hidrógeno** y **oxígeno**; Entre ellos se encuentran: alcoholes, fenoles, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos y ésteres.

2.1 Alcoholes y fenoles

Los alcoholes pueden considerarse derivados de los hidrocarburos al sustituir un átomo de hidrógeno por el grupo $-\text{OH}$ (hidroxilo).

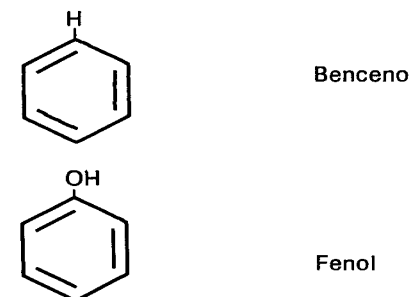
- Si el hidrocarburo es alifático, da lugar a los **alcoholes**.

Ejemplo:



- Si el hidrocarburo es aromático, se obtienen los **fenoles**.

Ejemplo:



En sentido estricto, el **fenol** debería llamarse **bencenol**.

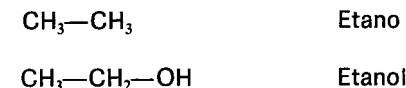
2.1.1 Alcoholes: El grupo funcional es el $-\text{OH}$ (hidroxilo). La fórmula general es $\text{R}-\text{OH}$.

El radical R procede de un hidrocarburo alifático. Puede ser radical alquilo, alquenilo o alquinilo. La fórmula general para un alcohol saturado con un solo grupo hidroxilo es $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$. Pueden existir alcoholes con **varios grupos hidroxilo**: son los **polialcoholes**.

- Alcoholes con un solo grupo funcional: Estos alcoholes pueden ser **primarios**, **secundarios** o **terciarios**, según esté unido el grupo funcional ($-\text{OH}$) a un carbono primario, secundario o terciario*.

* Los átomos de carbono pueden ser: **primarios**, **secundarios**, **terciarios** o **cuaternarios** según estén unidos, respectivamente, a uno, dos, tres o cuatro átomos de carbono.

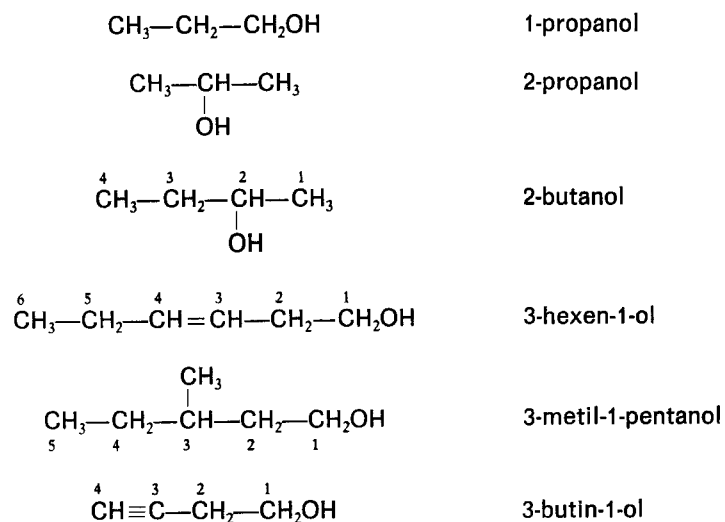
Para nombrar los alcoholes se considera que se ha sustituido un átomo de hidrógeno de un hidrocarburo por un radical $-\text{OH}$, el alcohol así obtenido se nombra añadiendo la terminación **ol** al hidrocarburo de que procede. *Ejemplo:*



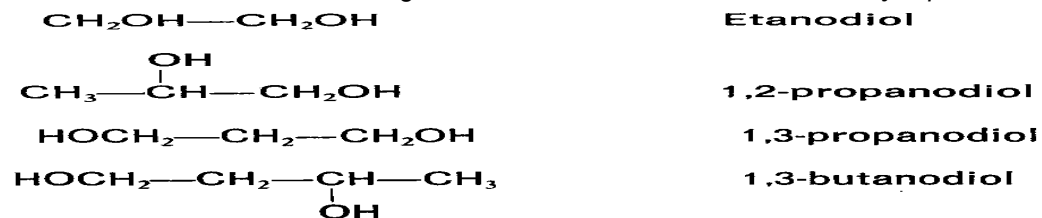
Si el alcohol es secundario o terciario, se numera la cadena principal de tal modo que corresponda al carbono unido al radical $-\text{OH}$ el localizador más bajo posible.

La **función alcohol** tiene preferencia al numerar sobre las **insaturaciones** y sobre los **radicales**.

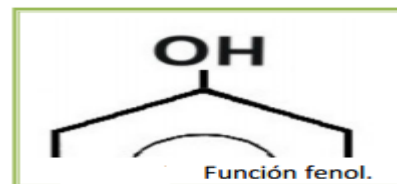
Ejemplos:



- **Alcoholes con varios grupos funcionales:** Si se trata de un polialcohol, al nombrarlo se colocan los sufijos **di**, **tri**, **tetra**, etc., para indicar el número de grupos —OH. En cuanto a la numeración de la cadena, se sigue el criterio indicado anteriormente. Ejemplos:



2.1.2 Fenoles: La función fenol se define como la que forma un oxhidrilo unido a un carbono que pertenece a un anillo bencénico. El compuesto más sencillo es justamente el llamado fenol es decir el **hidroxibenceno**. A pesar de que es como la función alcohol un oxhidrilo unido a un hidrocarburo reemplazando un hidrógeno, el anillo aromático con su resonancia le dan propiedades muy diferentes.

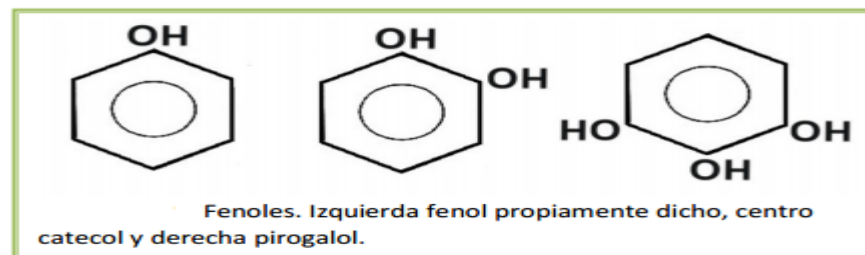


Propiedades de los fenoles

Si bien se podría pensar que por tener un oxhidrilo los fenoles debieran tener propiedades semejantes a los alcoholes, el hecho de estar unido a un grupo aromático las modifica sustancialmente.

Estado: El fenol es un sólido que funde a 43° C. Casi todos los otros fenoles son sólidos generalmente de color blanco.

Solubilidad: Los fenoles aumentan la solubilidad en agua en relación con los hidrocarburos aromáticos de los que provienen. Por ejemplo, el fenol es soluble en agua 93 g/litro, el catecol 430 g/litro y el pirogalol 400 g/litro.

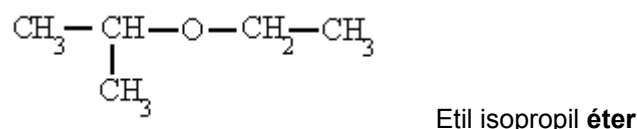
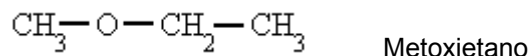


Estabilidad: El grupo oxhidrilo hace reactivo al anillo bencénico, de esta manera el fenol es mucho menos estable que este hidrocarburo. Si se aumentan los grupos oxhidrilo aumenta la reactividad y este aumento tiene que ver con la posición, siendo los más reactivos los oxhidrilos vecinos. Así el pirogalol, se oxida rápidamente y forma productos oscuros, mientras que el floroglucinol, 1,3,5 - trihidroxibenceno, es estable. Por ser fáciles de oxidar se los llama reductores, o 'antioxidantes'.

Acidez: La presencia del anillo aromático hace que el hidrógeno del oxhidrilo tenga cierto grado de ionización y los fenoles son ácidos débiles que forman 'fenatos' con los álcalis fuertes. Los fenatos de sodio son sales solubles. Este hecho es el que permite la deslignificación de la madera en los procesos de pulpado alcalinos como el kraft.

Polifenoles: son moléculas con más de un anillo aromático que poseen un grupo fenólico en más de uno de ellos. Conforman la molécula de lignina, la de muchos taninos de la madera, y se halla también en otras partes de los vegetales.

2.2 Éteres: Se pueden considerar los éteres como derivados de los alcoholes en los que el hidrógeno del grupo **-OH** es reemplazado por un radical **R'**. Para nombrar los éteres se nombra la cadena más sencilla unida al oxígeno (**RO-**) terminada en **-oxi** (grupo **alcoxi**) seguido del nombre del hidrocarburo que corresponde al otro grupo sustituyente. También se pueden nombrar indicando los nombres de los radicales **R** y **R'**, por orden alfabético, seguidos de la palabra **éter**.



La mayoría de los éteres son líquidos volátiles, ligeros e inflamables, solubles en alcoholes y otros disolventes orgánicos. Desde el punto de vista químico, son compuestos inertes y estables; los álcalis o los ácidos no los atacan fácilmente. Están estrechamente relacionados con los alcoholes, y se obtienen directamente de ellos. El compuesto más típico y más utilizado de este grupo es el éter común o etílico, normalmente denominado éter.

■ **Uso y Aplicaciones:** Sustancia química que polimerizada se usa como plástico para estructuras, revestimientos y adhesivos.

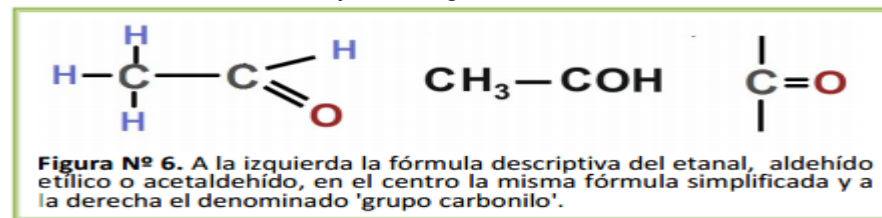
Según su campo de aplicación pueden ser clasificadas en tres grandes grupos:

- Se utilizan para: abrasivos, materiales de fricción, textil, fundición, filtros, lacas y adhesivos.
- Para **madera y aislantes** (RFMA) tienen su campo de aplicación en: lanas minerales, impregnaciones, materiales de madera, espumas.
- Para **polvos de moldeado** (PM), que son suministradores de las industrias eléctrica, automovilística y electrodoméstica.

2.3 Aldehído y cetona: Las funciones aldehído y cetona se caracterizan por tener ambas un grupo carbonilo (**C=O**) en la molécula, Figura N° 6. Si este grupo carbonilo está unido a un carbono primario forma un 'aldehído' y si está unido a un carbono secundario 'cetona'.

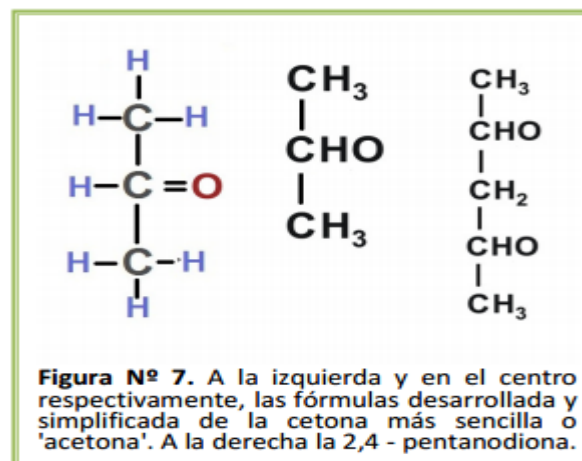
2.3.1 Aldehído: lleva ese nombre porque los primeros químicos lo consideraron un alcohol deshidrogenado. Se puede ver la función en la figura N° 6, izquierda y centro. Es importante observar que la función alcohol y la función aldehído aparecen con los mismos átomos en las fórmulas simplificadas pero para distinguirlos en los alcoholes se coloca el

hidrógeno intermedio entre el carbono y el oxígeno, y en los aldehídos el oxígeno intermedio entre el carbono y el hidrógeno.



2.3.2 Cetonas poseen como ya se dijo, el grupo carbonilo unido a un carbono secundario. Se muestran en la figura N° 7 dos ejemplos de cetonas, la 'acetona' o propanona, y la 2,4-pentanediona.

Los aldehídos se nombran cambiando el sufijo 'ano' de los hidrocarburos por 'al'. El primer aldehído proveniente del metano es entonces el 'metanal'. Las cetonas se hacen terminar en el sufijo 'ona', y la primera cetona posible es la propanona llamada comúnmente acetona.



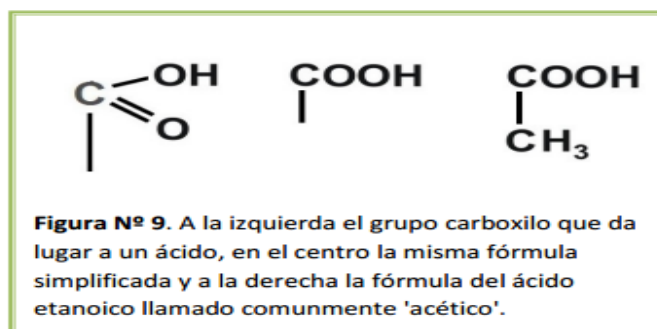
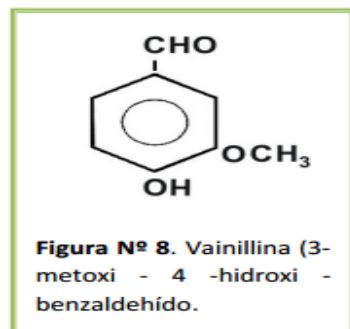
Propiedades de los aldehídos y cetonas.

Solubilidad. El grupo carbonilo aumenta considerablemente la solubilidad de las moléculas que lo poseen, en comparación con los hidrocarburos, inclusive más que la función alcohol, por lo que estos compuestos son solubles o miscibles en agua.

Puntos de ebullición más bajos que los alcoholes de su mismo peso molecular. No hay grandes diferencias entre los puntos de ebullición de aldehídos y cetonas de igual peso molecular.

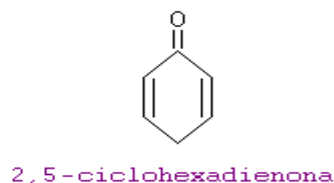
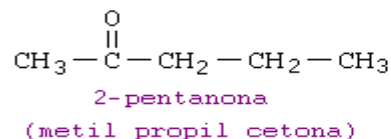
Reactividad. El grupo carbonilo es reactivo; más que la función alcohol. Los aldehídos tienden a oxidarse más o menos fácilmente a ácidos carboxílicos y algunos forman espontáneamente polímeros entre sí, como el metanal, también llamado formaldehído o aldehído fórmico que es un gas. Una solución en agua del formaldehído se llama formol, que es el antiséptico de uso corriente. Las soluciones de formol se enturbian espontáneamente con el tiempo por la formación de un polímero cíclico llamado paraformaldehído.

Hay muchos aldehídos y cetonas importantes para algunas áreas de la química y de la industria. Uno significativo es la 'vainillina', que es la sustancia activa de la esencia de vainilla, cuya fórmula se describe en la Figura que sigue.

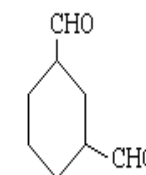
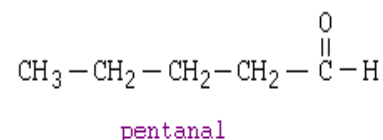


Nomenclatura de las cetonas: Para nombrar las cetonas se tienen dos alternativas:

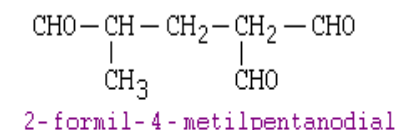
1. El nombre del hidrocarburo del que procede terminado en -ona. Como sustituyente debe emplearse el prefijo oxo-.
2. Citar los dos radicales que están unidos al grupo carbonilo por orden alfabético y a continuación la palabra cetona.



Nomenclatura de los aldehídos: Para nombrar a los aldehídos se cambia la terminación o de los alcanos por **al** para denotar la presencia de un aldehído. Cuando el grupo CHO es **sustituyente** se utiliza el prefijo **formil-**. También se utiliza el prefijo **formil-** cuando hay **tres o más funciones aldehídos** sobre el mismo compuesto. En esos casos se puede utilizar otro sistema de nomenclatura que consiste en dar el nombre de **carbaldehído** a los grupos **CHO**.



1,3-ciclohexanodicarbaldehído



Usos: como solvente de esmaltes. Interviene en la fabricación de celuloide y seda artificial. Se usa en la industria de lacas, barnices y colorantes.

La cetona más simple, la propanona o acetona, CH_3COCH_3 , es un producto del metabolismo de las grasas, pero en condiciones normales se oxida rápidamente a agua y dióxido de carbono. Sin embargo, en la diabetes mellitus la propanona se acumula en el cuerpo y puede ser detectada en la orina. Otras cetonas son el alcanfor, muchos de los esteroides, y algunas fragancias y azúcares

2.4 Ácidos orgánicos: Constituyen un grupo de compuestos, caracterizados porque poseen un grupo funcional denominado carboxilo o grupo carboxi (**-COOH**). En el grupo carboxilo coinciden sobre el mismo carbono un grupo hidróxilo (**-OH**) y carbonilo (**-C=O**). Se puede representar como **-COOH** ó **-CO₂H**.

Para nombrar los ácidos carboxílicos se elige como cadena principal la cadena hidrocarbonada más larga que contenga al grupo principal el cual recibirá el localizador más bajo (el grupo carboxilo se encuentra siempre en una posición terminal). Se antepone la palabra ácido seguido de los sustituyentes con sus localizadores por orden alfabético, nombre de la cadena carbonada y terminación en -oico. Si hay alguna insaturación (doble o triple enlace) la cadena principal sería la que contiene el grupo -COOH y la insaturación.

El término ácidos orgánicos engloba aquellos ácidos cuya estructura química se basa en el carbono. Se añaden al pienso por su capacidad para reducir el pH de los alimentos, favoreciendo su conservación. Simultáneamente ejercen una influencia positiva a nivel

digestivo y metabólico, mejorando los rendimientos productivos de los animales. Los de mayor interés en producción animal son el acético, butírico, cítrico, fórmico, láctico, málico, propiónico, y sórbico.

El modo de acción de los ácidos orgánicos no es totalmente conocido. Su acción beneficiosa parece estar relacionada con un incremento en la digestibilidad y retención de diversos nutrientes (minerales, proteína y energía), acompañado de una alteración de la población microbiana del tracto.

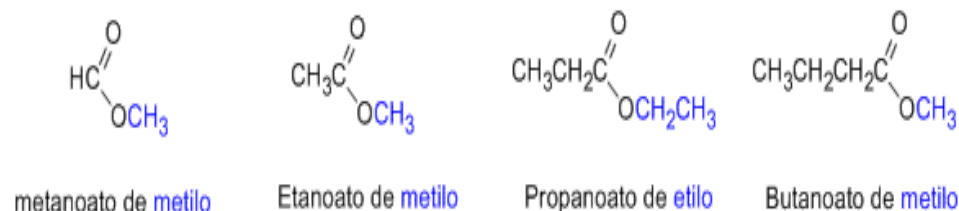
La efectividad de inhibición del crecimiento microbiano depende no sólo de su poder acidificante sino también de la capacidad del ácido para penetrar a través de la pared celular del microorganismo en forma no disociada. Una vez dentro, el ácido se disocia y presenta un doble mecanismo de acción:

El hidrogenión (H^+) reduce el pH del citoplasma, lo que obliga a la célula a incrementar sus gastos energéticos a fin de mantener su equilibrio osmótico.

<i>Fórmula</i>	<i>Nombre sistemático</i>	<i>Nombre vulgar aceptado</i>
$H-COOH$	ácido metanoico	ácido fórmico
CH_3-COOH	ácido etanoico	ácido acético
CH_3-CH_2-COOH	ácido propanoico	ácido propiónico
$CH_3-CH_2-CH_2-COOH$	ácido butanoico	ácido butírico
$CH_3-(CH_2)_3-COOH$	ácido pentanoico	ácido valeriánico
$HOOC-COOH$	ácido etanodioico	ácido oxálico
$HOOC-CH_2-COOH$	ácido propanodioico	ácido malónico
$HOOC-CH_2-CH_2-COOH$	ácido butanodioico	ácido succínico
$HOOC-(CH_2)_3-COOH$	ácido pentanodioico	ácido glutárico

Algunos ácidos carboxílicos.

2.5 Ésteres: son compuestos orgánicos derivados de ácidos orgánicos o inorgánicos oxigenados en los cuales uno o más protones son sustituidos por grupos orgánicos alquilo (simbolizados por R'). Se pueden nombrar a partir del ácido del cual derivan, eliminando la palabra ácido, cambiando la terminación **-oico** por **-oato** y seguida del nombre del radical que sustituye al H del grupo $-OH$ del ácido.



Los ésteres son grupos prioritarios frente a aminas, alcoholes, cetonas, aldehídos, nitrilos, amidas y haluros. Estos grupos se nombran como sustituyentes, siendo el éster el grupo principal.

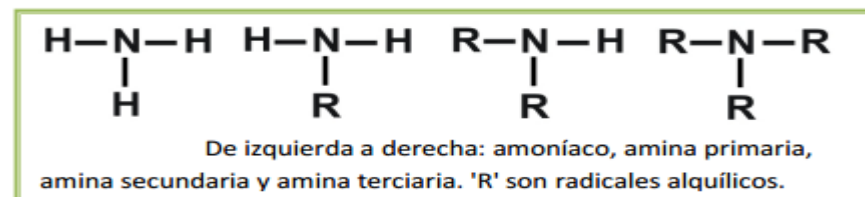
3. COMPUESTOS NITROGENADOS

El átomo de nitrógeno tiene siete protones en su núcleo y siete electrones en su corteza, dos en la primera capa y cinco en la segunda y más exterior. Por tanto, le faltan tres electrones para completar esta última capa, y puede conseguirlos formando tres enlaces simples, un enlace simple y uno doble, o un enlace triple. El ejemplo más simple de un átomo de nitrógeno formando tres enlaces simples es el amoníaco.

Esta capacidad del nitrógeno para combinarse va a dar lugar a otras varias familias de compuestos, que resultan de la sustitución de hidrógenos de los hidrocarburos por grupos de átomos que contienen nitrógeno. Estos grupos funcionales dotan al compuesto modificado de propiedades específicas.

3.1 Aminas: Su grupo funcional amina consiste en una molécula de amoníaco a la que se le ha quitado un átomo de nitrógeno, $-NH_2$, por lo que ese enlace sobrante puede unirse con un radical de hidrocarburo. Esto da lugar a un grupo genérico de compuestos denominados aminas y que tienen gran importancia en los seres vivos. El ejemplo más simple es el de la metilamina, CH_3-NH_2 . El átomo de nitrógeno se representa de color azul.

También puede el amoníaco perder dos o los tres átomos de hidrógeno, de modo que el amoníaco puede, en realidad, unirse a uno, dos o tres radicales de hidrocarburo, dando lugar, respectivamente, a las aminas primarias, secundarias y terciarias.

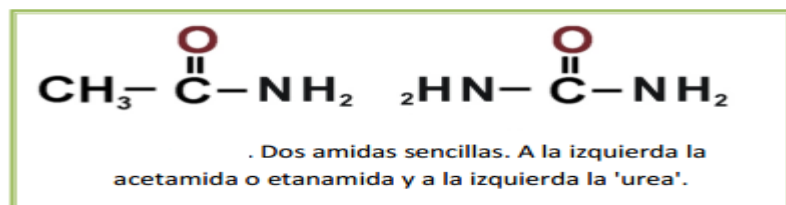


Estado: Las aminas primarias y secundarias tienen puntos de ebullición menores que los de los alcoholes, pero mayores que los de los éteres de peso molecular semejante. La metilamina y la dimetilamina son gases a temperatura ambiente. Son compuestos con olores amoniacales en general desagradables, como a pescado o a materiales nitrogenados en descomposición.

Estabilidad: Son compuestos estables, sin embargo, pueden reaccionar en determinadas condiciones para dar distintos tipos de compuestos.

Alcalinidad: Dado que provienen del amoníaco que es una base, las aminas tienen reacción alcalina. Reaccionan con los ácidos fuertes para dar sales en general cristalizables. A los cloruros, por costumbre se les suele llamar 'clorhidratos'.

3.2 Amidas: Su grupo funcional amida está formado por un grupo carbonilo, uno de cuyos enlaces sobrantes está unido a un grupo amina, es decir, $-\text{CO}-\text{NH}_2$. El enlace que aún queda puede unirse a un radical hidrocarbonado. Esto da lugar a una familia de compuestos denominados amidas, cuyo ejemplo más simple es la etanoamida, $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{NH}_2$.



Propiedades de las amidas

Estado: La formamida y la dimetilformamida son líquidas y las de mayor peso molecular son sólidos blancos a veces cristalinos.

Estabilidad: Las amidas son compuestos estables en las condiciones normales. Pueden formar polímeros muy estables como la 'poliamida' que se usa para hacer fibras sintéticas.

3.3 Nitrilos

Los nitrilos provienen del reemplazo del hidrógeno del ácido cianhídrico por un radical hidrocarburo. El grupo funcional nitrilo resulta de un triple enlace entre un átomo de carbono y otro de nitrógeno. El cuarto enlace que puede formar el carbono puede usarse para unirse con un radical hidrocarbonado, lo que da lugar a la familia de compuestos llamados nitrilos, cuyo representante más sencillo es el etanonitrilo, CH_3-CN .



A la izquierda el cianuro de hidrógeno que se considera una sustancia inorgánica, en segundo lugar el grupo cianuro, tercero el nitrilo más sencillo es decir el acetonitrilo, y a la derecha un nitrilo genérico en donde 'R' es cualquier radical hidrocarburo o 'alquilo'.

Propiedades de los nitrilos

Solubilidad: Son sustancias de polaridad intermedia lo que los hace buenos solventes de muchas sustancias. Particularmente el acetonitrilo es uno de los solventes más utilizados en las fases móviles de los equipos de cromatografía líquida.

Reactividad; son sustancias estables, pero en determinadas condiciones se pueden transformar en los ácidos correspondientes a su estructura, por lo que se utilizan en síntesis de los mismos.

Toxicidad: Si bien en condiciones normales poseen toxicidad limitada, hay que tener en cuenta que pueden producir cianógeno, ácido cianhídrico y cianuros que son sustancias altamente peligrosas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

<http://web.educastur>.

Peña Gómez, Luz Yadira. Química II. Ed. Santillana. Santa Fe de Bogotá. 2001. 288p.

www.cespro.com/Materias/MatContenidos/Contquimica/QUIMICA_INORGANICA/nomenclatura_qca.htm

www.ciencianet.com

www.eis.uva.es/~qgintro/nomen/nomen.html

<http://www.monografias.com/trabajos91/los-compuestos-organicos/los-compuestos-organicos.shtml>

ÁREA : CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL - QUÍMICA			PERIODO:			
GRADO: 11			DOCENTE: MARTÍN HERNANDO MOSQUERA AYALA			
- ESTÁNDAR: Relaciono la estructura de las moléculas orgánicas e inorgánicas con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico. - Identifico aplicaciones de diferentes modelos biológicos, químicos y físicos en procesos industriales y en el desarrollo tecnológico; analizo críticamente las implicaciones de sus usos.						
DBA: Comprende que el comportamiento de un gas ideal está determinado por las relaciones entre Temperatura (T), Presión (P), Volumen (V) y Cantidad de sustancia (n).						
CRITERIO DE EVALUACIÓN	TEMA	EVIDENCIA	Desempeño bajo 1 – 2.9	Desempeño básico 3 – 3.9	Desempeño alto 4 – 4.5	Desempeño superior 4.6 - 5
CONOCER Identifica y comprende conceptos relacionados con las funciones de química inorgánica y orgánica , evidenciándolo con los resultados de una prueba escrita.	Cinética de gases	Comprensión lectura Resultado evaluaciones escritas.	Se le dificulta identificar y comprender conceptos relacionados con las funciones de química inorgánica y orgánica.	Identifica, describe y comprende conceptos relacionados con las funciones de química inorgánica y orgánica.	Identifica, describe, comprende y explica conceptos relacionados con las funciones de química inorgánica y orgánica.	Identifica, describe, comprende y explica conceptos concernientes a las funciones de química inorgánica y orgánica y lo relaciona con situaciones de la vida cotidiana.
HACER Explica a partir de la indagación documental las características de una molécula orgánica presente en alguna receta propia de su carrera como futura profesional, argumentando la relación entre su función química y grupo funcional, sus propiedades físicas y químicas, sus posibles usos, el impacto ambiental que causa su empleo.		Elaboración de trabajo escrito, consultas bibliográficas, diapositivas, mapas, glosarios y otros.	El trabajo escrito y los instrumentos elaborados no dan cuenta de las características de la molécula <u>orgánica</u> presente en la receta.	El trabajo escrito y los instrumentos elaborados interpretan y articulan de manera sencilla las características de la molécula <u>orgánica</u> presente en la receta.	El trabajo escrito y los instrumentos elaborados interpretan y articulan de manera explícita las características de la molécula <u>orgánica</u> presente en la receta.	El trabajo escrito y los instrumentos elaborados interpretan y articulan de manera explícita las diferentes relaciones entre las características de la molécula <u>orgánica</u> presente en la receta y establece un sólido hilo conductor entre ellas y situaciones de la vida cotidiana.
SER Cumple con trabajos propuestos, normas establecidas y es tolerante hacia el trabajo en equipo.		Disposición, comportamiento y cumplimiento de las normas	Presenta inadecuada disposición hacia el desarrollo de las actividades propuestas, el cumplimiento de las normas y hacia el trabajo en equipo.	Presenta cierta disposición hacia el desarrollo de las actividades propuestas, el cumplimiento de las normas y hacia el trabajo en equipo.	Su disposición hacia el desarrollo de las actividades propuestas, el cumplimiento de las normas y hacia el trabajo en equipo está acorde con el nivel o profundidad solicitada.	Su disposición hacia el desarrollo de las actividades propuestas, el cumplimiento de las normas y hacia el trabajo en equipo supera las expectativas y hacia el trabajo en equipo.

RUTA DE ACTIVIDADES

I. Capacidad General de Deducir (Contactar la realidad)

Capacidades específicas

A. Situar en forma crítica frente a la realidad.

Competencias a desarrollar

Gestionar la información (esto implica recibirla, obtenerla, procesarla y transmitirla)

Tarea 1: Desarrollar la situación problemática. Tipo consecuencia.

¿Cómo cree que hubiese sido el desarrollo de la humanidad si no existieran los hidrocarburos?

- Construya una hipótesis.
- Compruebe la hipótesis (modelo).

Tarea 2.1. Identificar las variables que hacen parte de la hipótesis.

Tarea 2.2. ¿Cómo comprobaría la hipótesis a través de un experimento?

II. COMPRENSIÓN

Tarea 1. Anotar lo común y lo diferente entre cada par de conceptos:

- Secundario - cuaternario
- Química orgánica – química inorgánica
- Química orgánica - vida
- Compuestos orgánicos – CO_2
- Carbono – enlace covalente
- Isómeros – clases de átomos de carbono

Tarea 2. De una lista que contiene cinco conceptos o afirmaciones, cuatro poseen algo en común y uno es diferente. Descubra lo que se pide y nombre los grupos. Justifique la respuesta.

- Etano – Propano – Propil – Butano – Pentano
- Carbonato de Calcio – Carbonato de Potasio – Butirato de Etilo – Bióxido de Carbono – Monóxido de Carbono
- Condensada – Semidesarrollada – Desarrollada – Ramificada – Tridimensionales
- Alcanos – Alquenos - Alcoholes – Alquinos– Cicloalcanos.
- Aromo – Cetonas – Densidad – Metilbenceno – Etilbenceno

Tarea 3. Asigne dos palabras que tengan relación con cada concepto, dato o hecho y explique.

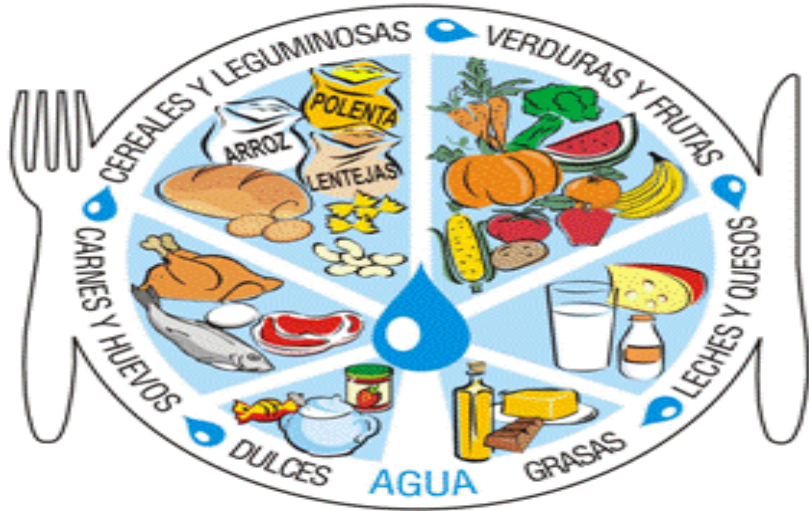
- Hidrocarburos
- Cíclicos
- Eter
- Petróleo
- Radical
- Etanol

Tarea 4. Dada la siguiente lista, elabore una clasificación de acuerdo a los criterios (explique cada clasificación).

- Propiedades físicas.
- Compuestos oxigenados.
- Compuestos aromáticos.
- Compuestos nitrogenados
- Hidrocarburos
- compuestos inorgánicos

Metilbenceno () – aminas () – nitrilos () – solubilidad (() – propano () – Fenantreno () – bicarbonato cálcico () – sulfuro de hidrógeno () – Cetonas () – punto de ebullición () – hidróxaldehidos() – HCl () – Al(OH)₃() – ciclopentino() – dietilbenceno () – agua () – decano () – porosidad () – éteres () – amidas () – Punto Ebullición () – coordinado () – butanol () – insoluble en agua () – antraceno () – ácidos grasos () – madera ().

Tarea 5. Explica la situación (en forma detallada) que plantea la figura, relaciónala con eje temático e identifica a qué concepto pertenece



Tarea 6: Escribe tu propio perfil conceptual (definición) para:

- A. Compuesto orgánico.
- B. compuesto inorgánico.
- C. Funciones química orgánica.

Tarea 6.1. Escribe cualidades y tres proposiciones para cada caso.

A. Hidrocarburo	Cualidad	Proposición
1.		1.
2.		2.
3.		3.

B. Ácidos orgánicos	Cualidad	Proposición
1.		1.
2.		2.
3.		3.

Tarea 7. Completa la información solicitada

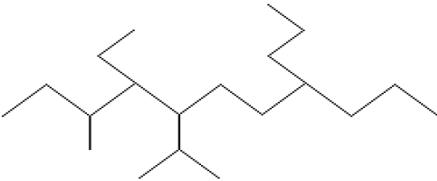
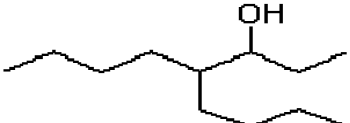
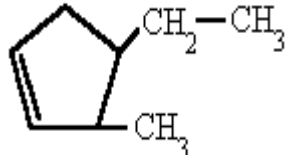
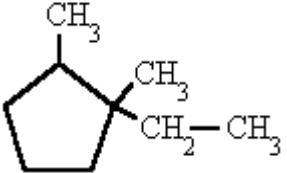
	¿Qué es?	¿Cómo es?	¿Dónde ocurre?	¿Cuándo ocurre?	¿Por qué es importante?
Alcohol					
Radical					
Hidrocarburo					
Nomenclatura orgánica					
Química del carbono					
Fotosíntesis					

Tarea 7.1. Encuentra una relación (sustenta la respuesta)



Tarea 7.2. Escriba la fórmula semidesarrollada y nombre correctamente los siguientes hidrocarburos.

a)	
-----	--

b) 	
	
$\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	
	
	
	
	

Tarea 7.3. Escriba el nombre de los siguientes compuestos orgánicos e identifique el tipo de isomería se manifiesta

$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_3$	
$\text{CH}_3\text{CH}_2\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{NH}_2$	$\text{CH}_3\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{NHCH}_3$	
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CH}_3$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_3$	

Tarea 8. Argumentar

A. No Se debe consumir alcohol en exceso porque afecta el sistema nervioso central. ¿Por qué motivo? (elabore ensayo)

B. ¿cuál es la importancia de los carbohidratos para la industria? (explica)

Tarea 9. Elabora los acrósticos.

H
I

P
R

C
E

A
R

D
R
O
C
A
R
B
U
R
O

O
P
A
N
O
L

T
O
N
A
S

O
M
Á
T
I
C
O
S

Tarea 10. ¿Qué deseas preguntarle a los Compuestos orgánicos? Construye tu propia pregunta tipo ICFES. Elementos a tener en cuenta.

Paso 1. Contexto: dónde se ubica el tema.

Paso 2. Enunciado: un breve argumento que soporta (explica) el tema abordado.

Paso 3. Conector: oración que contiene la pregunta.

Paso 4. Opciones: alternativas de solución. Una de ellas correcta.

Paso 5. Clave: respuesta correcta.

Tarea 11. Elabore un glosario de términos.