

FORMULACIÓN ORGÁNICA.

1. Compuestos orgánicos
2. Hidrocarburos: alcanos, alquenos, alquinos. Radicales.
3. Hidrocarburos cíclicos y aromáticos. El benceno y sus derivados.
4. Haluros
5. Compuestos orgánicos con oxígeno: Alcoholes, éteres, aldehidos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres.
6. Compuestos orgánicos con nitrógeno: nitroderivados, aminas, amidas, nitrilos.
7. El petróleo y sus derivados
8. Otros compuestos orgánicos de interés.

1. COMPUESTOS ORGÁNICOS:

Los **compuestos orgánicos** son denominados así porque son los constituyentes de la **materia orgánica** (sustancias de las que están formados los organismos vivos).

Propiedades generales de los compuestos orgánicos:

- Son *compuestos covalentes* (forman moléculas).
- Son poco solubles en agua, pero solubles en disolventes orgánicos.
- No conducen la corriente eléctrica.
- Poseen poca estabilidad térmica. Se descomponen o inflaman fácilmente al ser calentados.
- Por lo general, reaccionan lentamente.

El principal elemento en los compuestos orgánicos es el carbono. De hecho, la química orgánica es también llamada **Química del carbono**. Aparece en todos los compuestos. Estos son los elementos que usaremos en formulación orgánica:

Carbono, **C**, valencia **4**; Hidrógeno, **H**, val. **1**; Oxígeno, **O**, val. **2**; Nitrógeno, **N**, val. **3**

Nota: *val. significa valencia, se entiende como la capacidad de combinación (número de electrones que pueden compartir) de dichos elementos químicos.*

En bastante menor proporción: Fósforo (P), azufre (S), Halógenos (F, Cl, Br, I) y algunos metales.

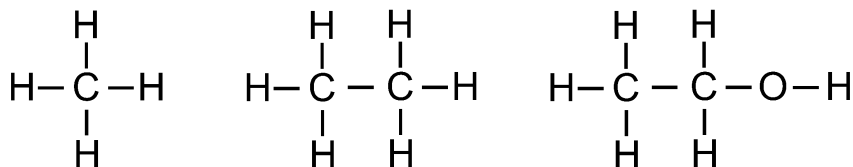
Fórmulas moleculares, desarrolladas y semidesarrolladas:

Para representar la fórmula química de un compuesto orgánico, podemos hacerlo de tres formas diferentes:

Fórmula molecular: Expresión parecida a los compuestos inorgánicos. Se indica el símbolo de cada elemento y el número de átomos de cada uno.

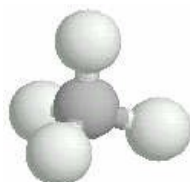
Ej: CH₄, C₂H₆, C₂H₆O

Fórmula desarrollada: Se indican todos los enlaces entre átomos.

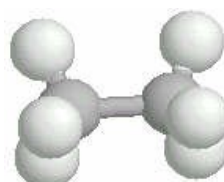


Fórmula semidesarrollada: Es la que más vamos a utilizar. Sólo se indican los enlaces entre átomos de carbono (normalmente sólo los enlaces dobles o triples). Los átomos de otros elementos unidos a cada carbono se ponen a continuación de éste.

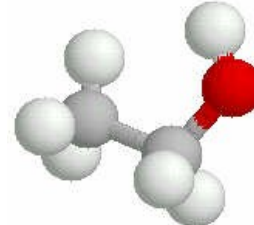
Los ejemplos anteriores: CH₄,



CH₃ CH₃,



CH₃ CH₂OH.



2. HIDROCARBUROS:

Son los compuestos orgánicos más simples. Son combinaciones de C y H.

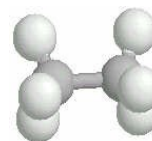
El carbono tiene facilidad para formar cadenas largas haciendo enlaces con otros átomos de carbono. El resto de los enlaces posibles se completan con átomos de hidrógeno.

Un átomo de carbono puede unirse a otro de tres formas diferentes:

- Compartiendo un par de electrones (enlace simple, C – C)
- Compartiendo dos pares de electrones (enlace doble, C = C)
- Compartiendo tres pares de electrones (enlace triple, C ≡ C)

El resto de los enlaces los hace con átomos de hidrógeno.

Se distinguen dos tipos de hidrocarburos: *saturados* (todos los enlaces entre átomos de carbono son simples, y contiene el mayor número de átomos de hidrógeno posibles) e *insaturados* (existe al menos un doble o triple enlace entre átomos de carbono).

**2.1 HIDROCARBUROS SATURADOS: ALCANOS U PARAFINAS.**

Todos los enlaces C - C son simples.

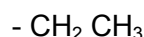
Se nombran atendiendo al número de átomos de carbono en la molécula, según esta lista y añadiendo la terminación **-ANO**:

1: Met-	2: Et-	3: Prop-	4: But-	5: Pent-	6: Hex-
7: Hept-	8: Oct-	9: Non-	10: Dec-	11: Undec-	12: Dodec-

Ejemplos: CH₄: Metano, C₂H₆: Etano, C₃H₈: propano, C₄H₁₀: butano (en general: C_n H_{2n+2})

En fórmula semidesarrollada:	Metano:	CH ₄
	Etano:	CH ₃ CH ₃
	Propano:	CH ₃ CH ₂ CH ₃
	Butano:	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₃

Radicales: Se forman cuando el átomo final de una cadena no forma sus cuatro enlaces, quedando con un electrón sin enlazar. Por ejemplo: - CH₃



Esta característica hace que sean muy reactivos, y tiendan a unirse a otras cadenas de carbono, sustituyendo a un hidrógeno.

Nomenclatura: Igual que los alcanos, pero para diferenciarlos, la terminación es **-ilo** (o **-il** cuando se nombran como sustituyentes en un esqueleto carbonado ramificado):

- CH ₃	Metilo
- CH ₂ CH ₃	Etilo
- CH ₂ CH ₂ CH ₃	Propilo
- CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	Butilo

Algunos radicales con nombre propio:	
Isopropil	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ - \text{CH} \text{ CH}_3 \end{array}$
Isobutil	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ - \text{CH}_2 \text{ CH} \text{ CH}_3 \end{array}$
secpentilo	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ - \text{CH} \text{ CH}_2 \text{ CH}_2 \text{ CH}_3 \end{array}$
Tercbutil	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ - \text{C} \text{ CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
Vinil (o etenil)	- CH=CH ₂

Hidrocarburos ramificados: Si el hidrocarburo presenta varias ramas, en primer lugar hay que localizar la rama principal (será la cadena más larga posible que podamos construir, esté o no en línea recta). El resto serán cadenas secundarias (radicales).

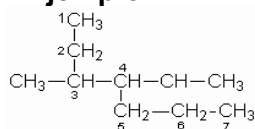
A la hora de nombrar el hidrocarburo, se siguen los siguientes pasos:

1.- Se elige la cadena principal:

- La cadena que tenga el mayor número de cadenas laterales.

- La cadena cuyas cadenas laterales tengan los localizadores más bajos.
- La cadena que tenga el máximo número de átomos de carbono en las cadenas laterales más pequeñas.
- La cadena que tenga cadenas laterales lo menos ramificadas posibles.

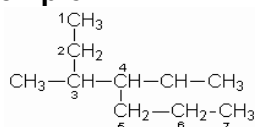
Una vez elegida la cadena principal. A cada átomo de carbono se le asigna un N° (localizador), comenzando por uno de los extremos, de forma que a los radicales les correspondan los menores localizadores posibles. en el caso que por ambos lados los localizadores tuviesen el mismo valor, se sigue el criterio de empezar a numerar basándonos en el orden alfabético de los radicales. Ejemplo (etil y propil se numeraría por el lado que dé el número más bajo al etil (orden alfabético)).

Ejemplo:

En este caso se numera como se indica en la imagen, el primer radical está en el **carbono 3**, mientras que por el otro lado está en el **carbono 4**.

Aclaración. En el caso que por ambos lados los localizadores tuviesen el mismo valor, se sigue el criterio de empezar a numerar basándonos en el orden alfabético de los radicales. Ejemplo (etil y propil se numeraría por el lado que dé el número más bajo al etil (orden alfabético)).

2.-Se van nombrando los radicales por orden alfabético (*sin tener en cuenta los prefijos*), separados por guiones. Delante de cada radical se coloca el localizador que le corresponde. La terminación que corresponde a los radicales es **-il**. (metil, propil, butil, según el n° de carbonos que tenga). Si existe más de un radical del mismo tipo, se indica con di, tri... (dimetil, trimetil, etc). Si tenemos dos metilos que como hemos dicho se indican como *dimetil*, se ponen tantos localizadores como metilos tengamos separados por comas, *3,4-dimetil*. Esto se extiende a cualquier radical.

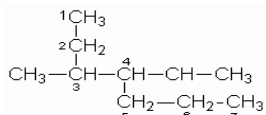
Ejemplo:

En este caso hay un etilo y un metilo. **4-etil-3-metil**

Aclaración. Es importante recordar que el orden alfabético lo marca el radical y no el prefijo que indica el número de radicales. Por ejemplo si tenemos un compuesto con dos propilos y un metilo el orden sería:

3-metil-4,4-dipropil; como vemos el orden alfabético lo marca el radical no el del prefijo.

3.- Finalmente se nombra la cadena principal, como hidrocarburo (propano, butano...)

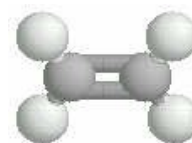
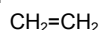
Ejemplo:

El nombre del compuesto será:

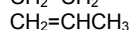
4-etil-3-metilheptano

2.2 HIDROCARBUROS INSATURADOS: ALQUENOS U OLEFINAS.

- Poseen al menos un doble enlace entre átomos de carbono $C = C$
- La terminación que les corresponde es **-eno**. (eteno, propeno, buteno)
- La cadena principal será la más larga que contenga el mayor número de dobles enlaces.
- A la hora de nombrar, hay que asignarle localizadores a los carbonos donde están los dobles enlaces (de forma que sean los menores posibles).
- Si hay más de un doble enlace se indica donde van, si es necesario, con localizadores y se indica su número con prefijos latinos (di, tri, tetra, etc...). Recuerda la norma, tantos localizadores como radicales, y siempre se indica con prefijos el número de dobles enlaces.

**Ejemplos:**

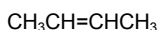
Se nombra: **Eteno**



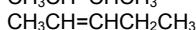
Se nombra: **Propeno**



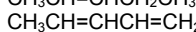
Se nombra: **But-1-eno**



Se nombra: **But-2-eno**

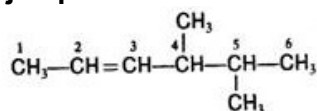


Se nombra: **Pent-2-eno**



Se nombra: **Penta-1,3-dieno**

- Si en el compuesto existen radicales, la cadena principal será aquella que contenga los dobles enlaces, sea o no la más larga. Los radicales se nombran de la misma manera que hemos visto en los alcanos.

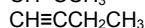
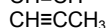
Ejemplo:

El nombre del compuesto será: **4,5-dimetilhex-2-eno**

Aclaración. Es importante recordar que es el doble enlace el que marca por donde se asignan los localizadores. En el caso de que por ambos lados el localizador sea el mismo para el doble enlace, o los dobles enlaces, nos fijaremos en los radicales para asignar los localizadores al igual que hacíamos en los alcanos.

2.3 HIDROCARBUROS INSATURADOS: ALQUINOS.

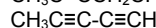
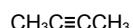
- Poseen al menos un triple enlace entre átomos de carbono $\text{C} \equiv \text{C}$.
- La terminación que les corresponde es **-ino**.
- Las reglas que se siguen a la hora de nombrar y formular son las mismas que para los dobles enlaces.

**Ejemplos:**

Se nombra: **Etino**

Se nombra: **Propino**

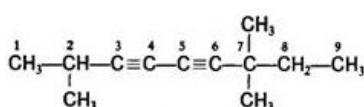
Se nombra: **But-1-eno**



Se nombra: **But-1-ino**

Se nombra: **Pent-2-ino**

Se nombra: **Penta-1,3-diino**



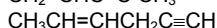
El nombre del compuesto será: **2,7,7-trimetilnona-3,5-diino**

Aclaración. Es importante recordar que es el triple enlace el que marca por donde se asignan los localizadores. En el caso de que por ambos lados el localizador sea el mismo para el triple enlace, o los triples enlaces, nos fijaremos en los radicales para asignar los localizadores al igual que hacíamos en los alcanos.

Compuestos en los que existen dobles y triples enlaces en la misma fórmula. En este caso:

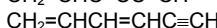
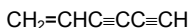
- **Cadena principal:** Será la más larga que contenga el mayor número de insaturaciones (dobles y triples).
- **Localizadores:** Se comienza a numerar la cadena de forma que correspondan los menores localizadores a dobles y triples enlaces indistintamente.
- **Nombre:** A la hora de nombrar la cadena principal, se nombra como un alqueno, y al final se indican dónde están los triples enlaces.

Aclaración: tanto en el caso de elegir la cadena principal, como para la asignación de localizadores, en caso de igualdad se elige el doble enlace antes que el triple enlace. Esto no quiere decir que el doble enlace sea más importante que el triple enlace, simplemente se ha elegido el doble enlace por convenio.

Ejemplos:

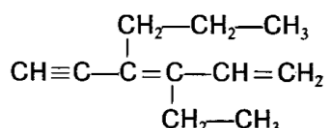
Se nombra: **Pent-1-en-3-ino**

Se nombra: **Hex-4-en-1-ino**



Se nombra: **Hex-1-en-3,5-diino**

Se nombra: **Hexa-1,3-dien-5-ino**

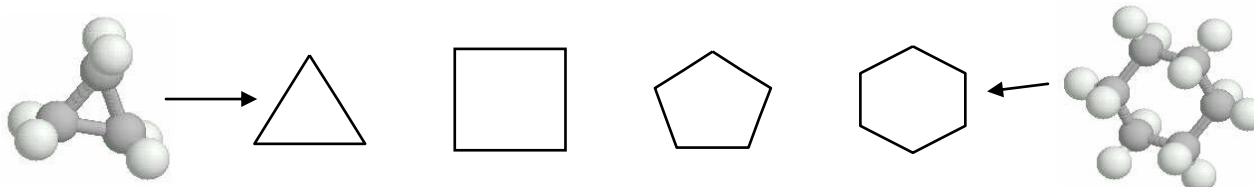


El nombre del compuesto será: **3-etil-4-propilhexa-1,3-dien-5-ino**

Aclaración. En este ejemplo hay igualdad a la hora de asignar los localizadores para los dobles y triples: Por la izquierda: 135; Por la derecha: 135. Recordar que en ese caso es el doble enlace el que manda, si diese igual el triple, y si sigue dando igual las ramificaciones.

3. HIDROCARBUROS CÍCLICOS Y AROMÁTICOS (DERIVADOS DEL BENCENO).**3.1 HIDROCARBUROS CÍCLICOS.**

Estos hidrocarburos están constituidos por una cadena de átomos de carbono que se cierra sobre sí misma (un ciclo). Pueden tener enlaces simples, dobles o triples entre átomos de carbono. El resto de los enlaces se completan con átomos de hidrógeno o con radicales.

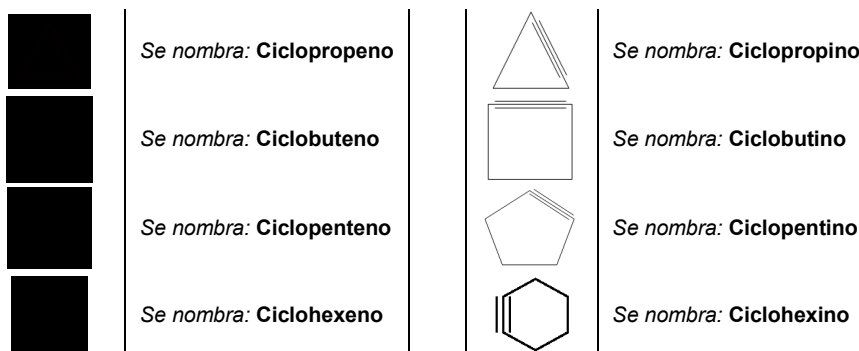


Se representan simplificada mediante un polígono. Cada vértice representa a un átomo de carbono. Se indican además los dobles o triples enlaces.

- Se nombran como cadenas, colocando al principio la palabra *ciclo*. Los compuestos anteriores se nombrarán ciclopropano, ciclobutano, ciclopentano y ciclohexano respectivamente.

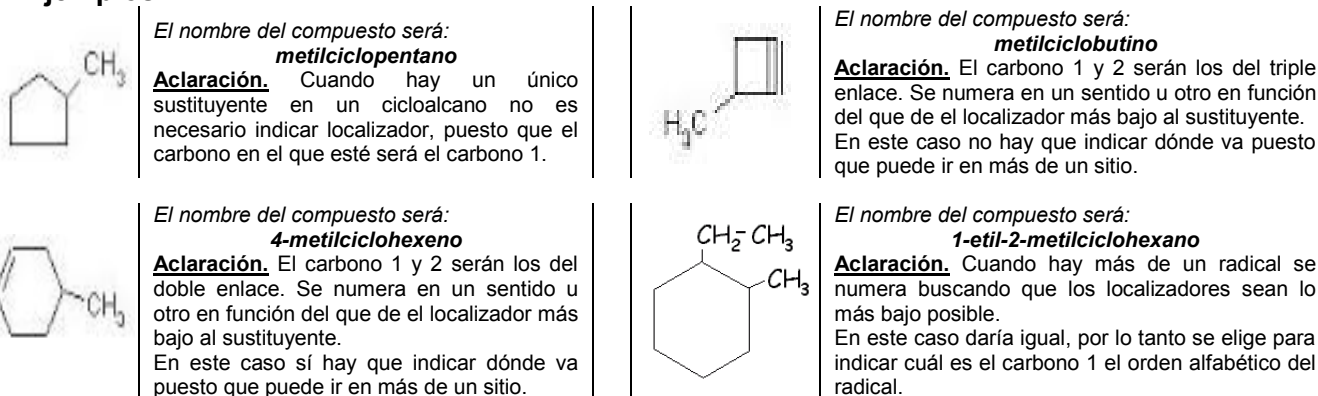
- En el caso de dobles y triple enlaces se nombran igual que los dobles y triples, anteponiendo la palabra ciclo como hemos indicado anteriormente.

Ejemplos:



- Los ciclos pueden tener sustituyentes. En ese caso se indicarán delante del nombre del anillo, y si es necesario con los localizadores correspondientes

Ejemplos:

Radicales cíclicos.

En algunas situaciones los hidrocarburos cíclicos se nombran como radicales unidos a un esqueleto carbonado.

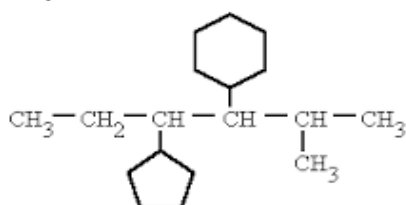
En ese caso el nombre del radical será el mismo que el del anillo cíclico pero terminado en -ilo. En este curso nos centraremos en los radicales de los cicloalcanos:

Ciclopropano → Ciclopropilo
Ciclohexano → Ciclohexilo

Ciclobutano → Ciclobutilo
Cicloheptano → Cicloheptilo

Ciclopentano → Ciclopentilo
etc.....

Ejemplo:



El nombre del compuesto será: **3-ciclohexil-4-ciclopentil-2-metilciclohexano**

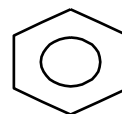
Aclaración. En este caso los radicales cíclicos se cuentan como radicales "normales" y por lo tanto:

- Al elegir por donde numerar se siguen las mismas normas.
- Delante del nombre del compuesto se colocan por orden alfabético. Como todos los ciclo empiezan por *c*, cuando haya más de uno habrá que llegar hasta la letra del nombre del alcano, en este caso: **Ciclohexilo y Ciclopentilo**

Por tanto el **ciclohexilo** se pondrá primero en el nombre del compuesto.

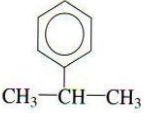



3.2 HIDROCARBUROS AROMÁTICOS (DERIVADOS DEL BENCENO).

El benceno un caso particular de hidrocarburo cíclico, con tres dobles enlaces alternados. Aunque para explicar su estructura se debería recurrir a la mecánica cuántica, en concreto a la teoría de orbitales moleculares (TOM), puesto que realmente no son tres dobles enlaces alternados.



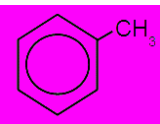
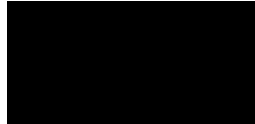
- El término aromático derivó inicialmente del hecho de que algunos de estos compuestos tenían olores agradables, hoy en día el término “aromático” se le asigna a la estructura especial que tienen este tipo de compuestos y cuyo compuesto base es el Benceno.
- Cada carbono está unido a un átomo de Hidrógeno, por lo que el benceno podrá incluir un radical en cada vértice. El benceno puede unirse a otras cadenas de carbono, actuando como radical. El radical es el **fenilo**, aunque como sustituyente se nombra como **fenil**.

Ejemplos:

	<p>El nombre del compuesto será: 2-fenilpropano Aclaración. Se indica donde va puesto que podría ir en el carbono 1. En ese caso se llamaría: 1-fenilpropano, aunque veremos que también se denominaría propilbenceno.</p>	$CH_3-CH_2-CH-CH_2-CH_3$ 	<p>El nombre del compuesto será: 3-fenilpentano Aclaración. Se indica donde va puesto que podría ir en otros lugares del esqueleto carbonado. En el caso de ir en el carbono 1, se llamaría: 1-fenilpentano, aunque veremos que también se denominaría pentilbenceno.</p>
$H_3C-CH_2-CH-CH_3$ 	<p>El nombre del compuesto será: 2-fenilbutano Aclaración. Se indica donde va puesto que podría ir en el carbono 1. En ese caso se llamaría: 1-fenilbutano, aunque veremos que también se denominaría butilbenceno.</p>	$CH_3-CH_2-CH-CH_2-CH_2-CH_3$ 	<p>El nombre del compuesto será: 3-fenilhexano Aclaración. Se indica donde va puesto que podría ir en otros lugares del esqueleto carbonado. En el caso de ir en el carbono 1, se llamaría: 1-fenilhexano, aunque veremos que también se denominaría hexilbenceno.</p>

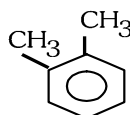
- Como posee un átomo de hidrógeno unido a cada carbono, puede unirse un radical a cada vértice del hexágono. Se nombran normalmente, colocándoles los menores localizadores posibles, y nombrándolos por orden alfabético, delante de la palabra benceno.

Ejemplos:

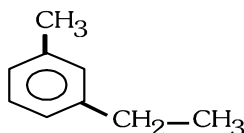
	<p>El nombre del compuesto será: Metilbenceno (tolueno) Aclaración. Cuando hay un único sustituyente en el anillo aromático, no es necesario indicar localizador, puesto que el carbono en el que esté será el carbono 1.</p>		<p>El nombre del compuesto será: propilbenceno Aclaración. Cuando hay un único sustituyente en el anillo aromático, no es necesario indicar localizador, puesto que el carbono en el que esté será el carbono 1.</p>
---	---	--	--

Derivados aromáticos disustituídos: Cuando hay dos sustituyentes en el anillo las posibles posiciones en las que pueden estar dichos sustituyentes serán:

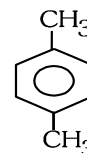
Derivados 1,2



Derivados 1,3

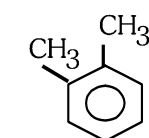


Derivados 1,4

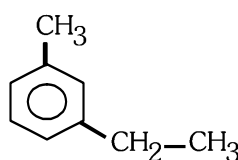


¿Cómo se nombran estos compuestos? Se nombran normalmente:

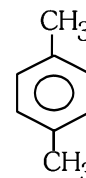
- a) Colocándoles los menores localizadores posibles, y nombrándolos por orden alfabético, delante de la palabra benceno.



1,2-dimetilbenceno



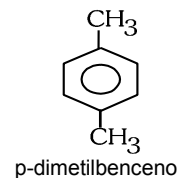
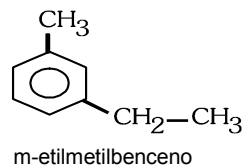
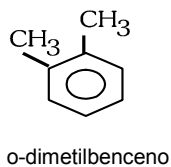
1-etil-3-metilbenceno



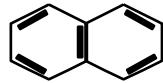
1,4-dimetilbenceno

- b) Mediante el uso de los prefijos o- (orto), m- (meta) y p- (para):

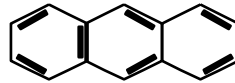
El prefijo o- ; indica que los sustituyentes están en posiciones 1,2
 El prefijo m- ; indica que los sustituyentes están en posiciones 1,3
 El prefijo p- ; indica que los sustituyentes están en posiciones 1,4



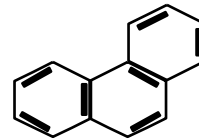
- Derivados aromáticos condensados: En este caso hablamos anillos aromáticos condensados los compuestos más conocidos son:



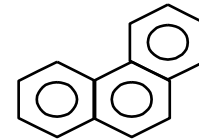
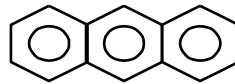
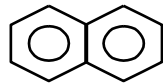
Naftaleno



Antraceno

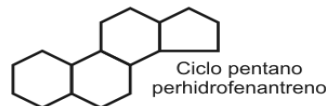


Fenantreno

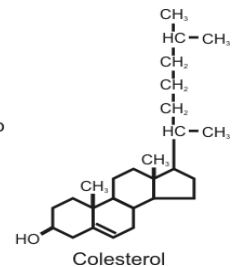


Importante: Hay un compuesto cuyo nombre es muy "raro", el ciclopentanoperhidrofenantreno, pero forma parte de la estructura de la molécula de un compuesto orgánico muy importante, y del que sin duda habrás oído, el colesterol.

El ciclopentanoperhidrofenantreno tiene como base el fenantreno que ha sido hidrogenado completamente.



Cada vértice corresponde a un átomo de carbono. No hemos dibujado los átomos de hidrógeno.

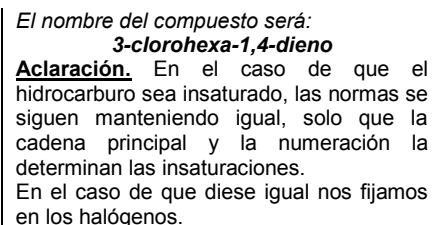
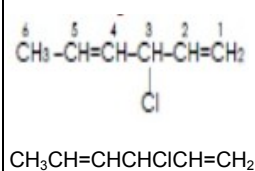
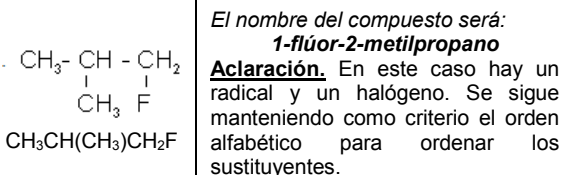
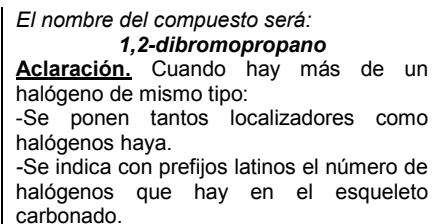
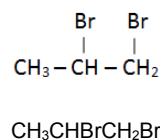
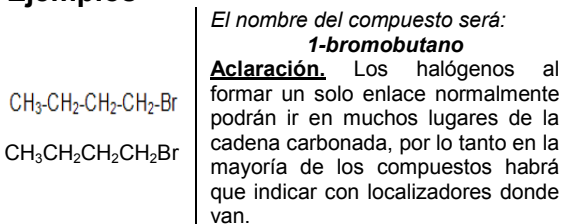


4. HALUROS (HALOGENUROS DE ALQUILO).

Son compuestos muy importantes en la síntesis orgánica puesto que sirven como materia prima en multitud de reacciones de síntesis de compuestos. En estos compuestos se incluyen uno o varios átomos de elementos del grupo 17 (halógenos: F, Cl, Br, I, con valencia 1)

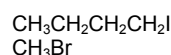
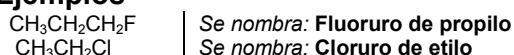
- Se nombran siempre como radicales, indicando el localizador y el nombre del elemento.
- Al igual que los radicales se tiene en cuenta el orden alfabético del halógeno.

Ejemplos



- Otra forma de nombrar los haluros de los alcanos sería: usar terminación -uro para el halógeno y nombrar el esqueleto carbonado como radical.

Ejemplos



Algunos haluros conocidos de interés:

CHCl₃ Triclorometano (cloroformo, se usaba como anestésico. Es altamente tóxico)

Cl-C₆H₄-Cl p-diclorobenceno (*repelente de polillas*)

DDT 1,1,1-Tricloro-2,2-di(p-clorofenil)etano(se usaba como insecticida. Es cancerígeno)

CF₂=CF₂ Tetrafluoreteno (mediante polimerización se obtiene el *teflón* ... -CF₂-CF₂-...)

CFC Compuestos clorofluorocarbonados (Ejemplo: freón, o diclorodifluormetano, CCl₂F₂). Se usaban como refrigerantes y propelentes de sprays, hasta que se descubrió que atacaban la capa de ozono).

...-CH₂-CHCl-... PVC Cloruro de polivinilo (material plástico, duro y resistente a la tracción)

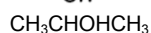
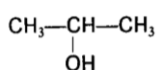
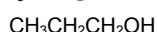
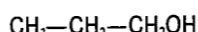
...-CH₂CCl=CHCH₂-...neopreno (plástico de propiedades similares al caucho, usado como aislante)

5. GRUPOS FUNCIONALES CON OXÍGENO.**5.1 ALCOHOLES.**

- El grupo funcional que caracteriza a este tipo de compuestos es el grupo **-OH**, se denomina grupo alcohol.
- A la hora de nombrar este tipo de compuestos la terminación que les corresponde es **-ol**.
- La cadena principal será la más larga que contenga el mayor número de grupo funcionales **-OH**.
- A la hora de nombrar, hay que asignarle localizadores a los carbonos donde están los grupos alcohol (de forma que sean los menores posibles).
- Si hay más de un grupo alcohol se indica donde van, si es necesario, con localizadores y se indica su número con prefijos latinos (di, tri, tetra, etc...). Recuerda la norma, tantos localizadores como grupos, y siempre se indica con prefijos el número de grupos alcohol.

Propiedades:

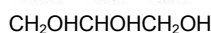
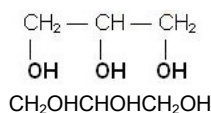
Compuestos polares. Los alcoholes de cadena corta (menos de 4 C) son líquidos solubles en agua. Hasta 11 C son líquidos insolubles. A partir de ahí son sólidos

Ejemplos

El nombre de los compuestos será:

Propan-1-ol
Propan-2-ol

Aclaración. El grupo alcohol al necesitar un solo enlace con un átomo de carbono normalmente requerirá del uso de localizador.



El nombre del compuesto será:

Propan-1,2,3-triol (glicerina)

Aclaración. Recordemos que es una norma generalizada que siempre que sea necesario hay que:

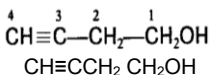
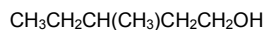
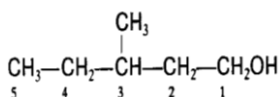
- Tantos localizadores como grupos hay.
- Indicar con prefijos latinos el número de grupos quehay.

El nombre del compuesto será:

3-metilbutan-1-ol

Aclaración. Recordemos que se numera por donde de localizador más bajo al grupo alcohol.

Si diese igual nos fijaríamos en los radicales.



El nombre del compuesto será:

But-3-in-1-ol

Aclaración. Cuando hay un grupo alcohol y una insaturación, la preferencia para elegir cadena principal y asignar localizadores la tiene el grupo alcohol.

En caso de que diese igual entonces nos fijaríamos en la insaturación.

Alcohol como grupo secundario:

La pregunta que nos hacemos es: ¿Qué hacemos cuando haya más de un grupo funcional en el compuesto? Hasta ahora con los grupos funcionales que hemos visto no hemos tenido problemas, pero a partir de ahora deberemos de “elegir”, entre los distintos grupos funcionales que hay en un compuesto orgánico, uno que será el principal y el resto que serán secundarios.

Esto nos lo resuelve la IUPAC estableciendo una prioridad entre los distintos tipos de grupos funcionales (tabla al final del tema). Hemos de aclarar que esto no significa que sean unos más importantes que otros, sino que se establece dicho orden por convenio para poder nombrar los compuestos orgánicos.

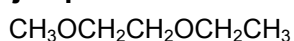
En el caso de que el grupo alcohol se nombre como secundario se utilizará la palabra **hidroxi**:

Más de un grupo éter:

- Cuando tenemos más de un grupo éter en un esqueleto carbonado se puede utilizar el prefijo **oxa-**. Se cuentan los átomos de oxígeno como si fuesen carbonos y el prefijo nos indica que ese átomo de carbono es un grupo éter:

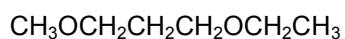
-Habrá que indicar con prefijos latinos cuantos grupos éter hay.

-Los localizadores nos indican que átomos de carbono se sustituyen por el grupo éter.

Ejemplos

El nombre del compuesto será: **2,5-dioxaheptano**

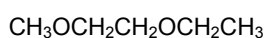
Aclaración. Se empieza a numerar por donde los localizadores sean más bajos.



El nombre del compuesto será: **2,6-dioxaoctano**

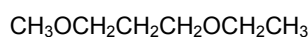
Aclaración. Se empieza a numerar por donde los localizadores sean más bajos.

- Se nombran los radicales separados por **-oxi-**.

Ejemplos

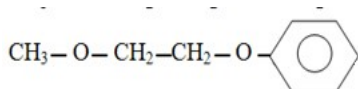
El nombre del compuesto será: **metoxietoxietano**

Aclaración. Cada esqueleto carbonado (por orden) se termina con el sufijo **-oxi**, terminándose en **-ano** el último esqueleto carbonado.



El nombre del compuesto será: **1-metoxipropoxietano**

Aclaración. En este caso vemos que hay que indicar a que átomo de carbono del "propano" se une el metoxi.



El nombre del compuesto será: **metoxietanobenceno**

Aclaración. Cada esqueleto carbonado (por orden) se termina con el sufijo **-oxi**, terminándose en **-ano** el último esqueleto carbonado. En este caso será el benceno.



El nombre del compuesto será: **metoximetoximetano**

Aclaración. Cada esqueleto carbonado (por orden) se termina con el sufijo **-oxi**, terminándose en **-ano** el último esqueleto carbonado.

Éter como grupo secundario:

En el caso de que el grupo éter se nombre como secundario se nombrará como radical (*metoxi, etoxi, propoxi...*) o utilizando el prefijo oxa- como hemos visto anteriormente.

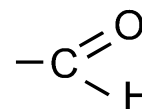
Ejemplos

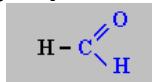
Nota: El grupo ácido por convenio se nombra como principal y por tanto el grupo éter se nombrará como secundario.

	Nombre como radical	Nombre usando prefijo oxa-
$\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	El nombre del compuesto será: Ácido 3-metoxipropanoico Aclaración. En este caso hay que indicar en qué átomo de carbono del ácido está el grupo éter.	El nombre del compuesto será: Ácido 3-oxapentanoico Aclaración. Recordemos que se cuenta el grupo éter como si fuese un átomo de carbono.
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	El nombre del compuesto será: Ácido 3-etoxipropanoico Aclaración. En este caso hay que indicar en qué átomo de carbono del ácido está el grupo éter.	El nombre del compuesto será: Ácido 4-oxahexanoico Aclaración. Recordemos que se cuenta el grupo éter como si fuese un átomo de carbono.

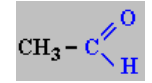
5.3 ALDEHIDOS:

- El grupo funcional aldehído se caracteriza por tener un átomo de oxígeno unido mediante doble enlace a un átomo de carbono (grupo carbonilo) de un extremo de la cadena. La estructura de ese extremo será **-CHO**.
- Como el grupo aldehído requiere que el carbono utilice 3 enlaces, éste se encontrará siempre al inicio o al final de la cadena.
- A la hora de nombrar este tipo de compuestos la terminación que les corresponde es **-al**.
- La cadena principal será la más larga que contenga el mayor número de grupo funcionales aldehído.
- En la cadena principal como máximo tendremos dos grupos aldehídos, y aunque no hay que indicar dónde van, si habrá que indicar con el prefijo latino di- que hay dos.



Ejemplos

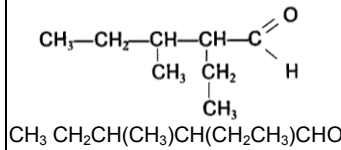
HCHO

CH₃COOH

El nombre de los compuestos será:

Metanal o formaldehído
Etanal o acetaldehído

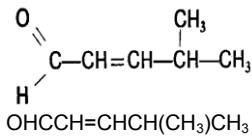
Aclaración. Recordemos que el grupo aldehído solo puede ir al inicio o al final por lo tanto no requiere de localizador.

CH₃CH₂CH(CH₃)CH(CH₂CH₃)CHO

El nombre del compuesto será:

2-etil-3-metilpentanal

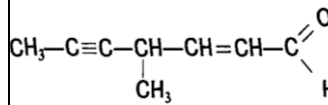
Aclaración. Recordemos que la cadena principal es la más larga que contenga el grupo principal. Si diese igual nos fijáramos en los radicales

OHCCH=CHCH(CH₃)CH₃

El nombre del compuesto será:

4-metilpent-2-enal

Aclaración. En este caso hay que indicar dónde está el doble enlace.

CH₃-C≡C-CH(CH₃)-CH=CH-C(=O)H

El nombre del compuesto será:

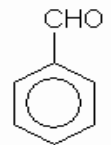
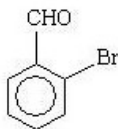
4-metilhept-2-en-5-inal

Aclaración. Recordemos el orden en el que nombran las insaturaciones se mantiene, independientemente de cuál sea el grupo principal

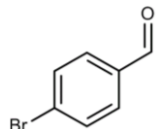
Aldehídos aromáticos:

Estamos hablando de hidrocarburos aromáticos en los que habría al menos un grupo funcional aldehído. El primer aldehído aromático es el **benzaldehído**:

Al igual que con los alcoholes, nos centraremos en los derivados aromáticos disustituidos, poniendo algunos ejemplos de los mismos:

**Ejemplos**

El nombre será:
2-bromobenzaldehído
o-bromobenzaldehído



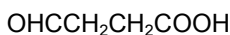
El nombre será:
4-bromobenzaldehído
p-bromobenzaldehído

Aldehído como grupo secundario:

Se nombrará como radical utilizando la palabra **formil-**, en dos casos:

-Cuando actúe como un grupo secundario.

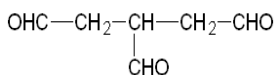
-Cuando hay más de dos grupos funcionales aldehídos en un esqueleto carbonado.

Ejemplos

El nombre del compuesto será: **Ácido 3-formilpropanoico**

Aclaración. El grupo ácido por convenio se nombra como principal, y por tanto el grupo aldehído se nombrará como secundario.

¡Ojo! Hay que indicar dónde está el grupo aldehído, y además cuidado al contar los átomos de carbono del ácido.

OHC-CH₂-CH-CH₂-CHO
|
CHO

El nombre del compuesto será: **3-formilpentanodial**

Aclaración. En este caso hay tres grupos aldehído. Como la cadena principal solo puede englobar a dos el tercero se nombra como secundario, aunque eso no quiere decir que sea menos importante.

5.4. CETONAS:

- El grupo funcional cetona se caracteriza por tener un átomo de oxígeno unido mediante doble enlace a un átomo de carbono (grupo carbonilo), pero a diferencia de los aldehídos éste no se encuentra en un extremo de la cadena. La estructura por tanto será **-CO-**.
- El grupo cetona estará siempre en medio de la cadena, por lo tanto la mayoría de las veces será necesario indicar dónde va.
- A la hora de nombrar éste tipo de compuestos tenemos dos opciones.

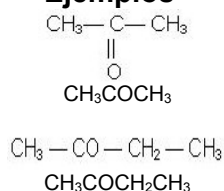
**Propiedades de aldehídos y cetonas:**

Compuestos polares, muy reactivos. Los de cadena corta son líquidos. El metanal es usado como germicida (constituyente mayoritario del formol). La acetona es un buen disolvente.

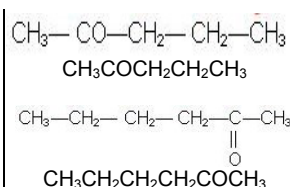
Los azúcares (hidratos de carbono) están compuestos por aldehídos y cetonas con grupos alcohol como radicales.

Utilizando la palabra cetona:

Se nombran los radicales por orden alfabético, seguidos de la palabra **cetona** (análogo a los hidrocarburos aromáticos y los éteres). Solo se puede utilizar cuando hay un grupo cetona.

Ejemplos

El nombre de los compuestos será:
Dimetilcetona o acetona etilmetilcetona
Aclaración. Recordemos que los radicales se colocan por orden alfabético.



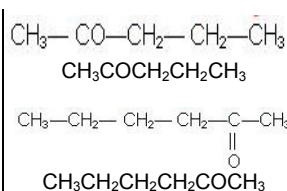
El nombre de los compuestos será:
metilpropilcetona
butilmetilcetona
Aclaración. Recordemos que los radicales se colocan por orden alfabético.

Utilizando el sufijo -ona:

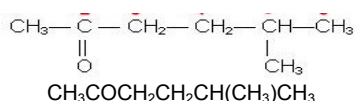
- Para indicar que tenemos un grupo cetona utilizamos el sufijo **-ona**.
- La cadena principal será la más larga que contenga el mayor número de grupo funcionales cetona.
- A la hora de nombrar, hay que asignarle localizadores a los carbonos donde están los grupos cetona (de forma que sean los menores posibles).
- Si hay más de un grupo cetona se indica donde van, si es necesario, con localizadores y se indica su número con prefijos latinos (di, tri, tetra, etc...).

Ejemplos

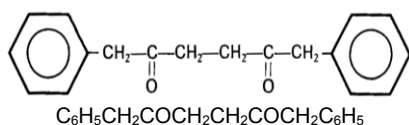
El nombre de los compuestos será:
Propanona o acetona
butanona
Aclaración. En este caso no hay que indicar dónde va el grupo cetona puesto que no hay otra opción.



El nombre de los compuestos será:
Pentan-2-ona
Hexan-2-ona
Aclaración. En este caso si hay que indicar dónde va el grupo cetona puesto que hay otras posibilidades.



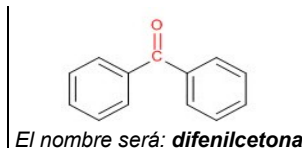
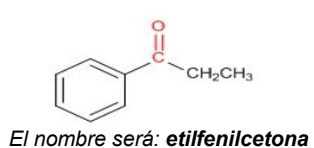
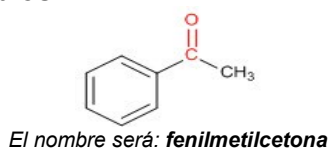
El nombre del compuesto será: **5-metilpentan-2-ona**
Aclaración. En este caso si hay que indicar dónde va el grupo cetona puesto que hay otras posibilidades. En caso de que diese lo mismo por donde numerar el grupo cetónico nos fijaríamos en el radical.



El nombre del compuesto será: **1,2-difenilhexano-2,4-diona**
Aclaración. En este caso si hay que indicar dónde va el grupo cetona puesto que hay otras posibilidades. En caso no importa por dónde empezar a numerar puesto que da los mismos localizadores, tanto para los grupos cetonas como para los radicales.

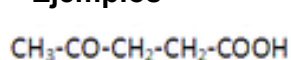
Cetonas aromáticas:

Es más fácil nombrarlas por la primera opción:

Ejemplos**Cetona como grupo secundario:**

Se nombrará como radical utilizando la palabra **oxo-**,

- Se antepone al nombre del compuesto orgánico (como hemos visto en casos anteriores)
- Se indica con localizadores en que carbono está, si es necesario, y con prefijos latinos (di, tri, etc.) su número.

Ejemplos

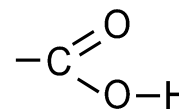
El nombre del compuesto será: **Ácido 4-oxopentanoico**
Aclaración. El grupo ácido por convenio se nombra como principal, y por tanto el grupo cetona se nombrará como secundario. Normalmente hay que indicar dónde está el grupo cetona.



El nombre del compuesto será: **3-metil-4-oxopentanoico**
Aclaración. El grupo ácido por convenio se nombra como principal, y por tanto el grupo cetona se nombrará como secundario. Se mantiene el orden alfabético independientemente de que hablemos de un radical o un grupo funcional secundario.

5.5 ÁCIDOS CARBOXÍLICOS:

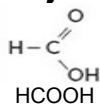
- El grupo funcional ácido se caracteriza por tener un átomo de oxígeno unido mediante doble enlace a un átomo de carbono, un átomo de oxígeno unido mediante enlace sencillo, que a su vez se une a un átomo de hidrógeno. La estructura de ese extremo será -COOH.
- Como el grupo ácido requiere que el carbono utilice 3 enlaces, éste se encontrará siempre al inicio o al final de la cadena.
- A la hora de nombrar este tipo de compuestos se pone la palabra ácido y la terminación correspondiente que en este caso será **-oico. Ácido** (cadena) + **oico**
- La cadena principal será la más larga que contenga el mayor número de grupo funcionales ácidos.
- En la cadena principal como máximo tendremos dos grupos ácido, y aunque no hay que indicar dónde van, si habrá que indicar con el prefijo latino di- que hay dos.



Propiedades:

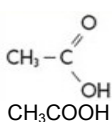
Carácter ácido (más débiles que los ácidos inorgánicos). Compuestos polares. Líquidos solubles, de olor fuerte, los de baja masa molecular. Los ácidos de cadena larga son insolubles, de aspecto oleoso.

Ejemplos

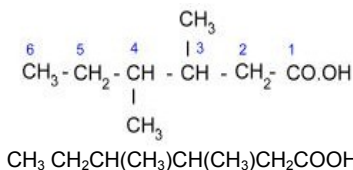
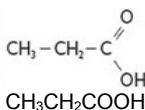


El nombre de los compuestos será:

Ácido metanoico o fórmico
Ácido etanoico o acético
Ácido propanoico



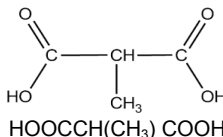
Aclaración. Recordemos que el grupo ácido solo puede ir al inicio o al final por lo tanto no requiere de localizador.



El nombre del compuesto será:

Ácido 3,4-dimetilhexanoico

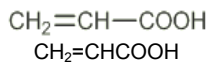
Aclaración. Recordemos que la cadena principal es la más larga que contenga el grupo principal. Si diese igual nos fijaríamos en los radicales.



El nombre del compuesto será:

Ácido metilpropanoico

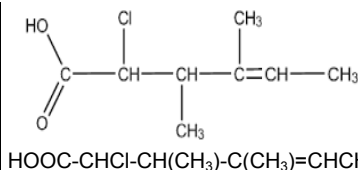
Aclaración. Como hay dos grupos ácido se indica con el prefijo di-. En este caso no es necesario localizador para el radical.



El nombre del compuesto será:

Ácido propenoico

Aclaración. En este caso no hay que indicar dónde está el doble enlace.



El nombre del compuesto será:

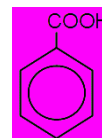
Ácido 2-cloro-3,4-dimetilhex-4-enoico

Aclaración. Recordemos que se mantiene el orden alfabético independientemente de que se trate de un halógeno o un radical.

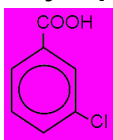
Ácidos carboxílicos aromáticos:

Estamos hablando de hidrocarburos aromáticos en los que habría al menos un grupo funcional ácido. El primer ácido aromático es el **ácido benzoico**:

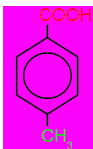
Al igual que con los alcoholes, nos centraremos en los derivados aromáticos disustituidos, poniendo algunos ejemplos de los mismos:



Ejemplos



El nombre será:
Ácido 3-clorobenzoico
Ácido m-clorobenzoico



El nombre será:
Ácido 4-metilbenzoico
Ácido p-metilbenzoico

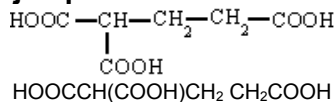


El nombre será:
Ácido 4-hidroxibenzoico
Ácido p-hidroxibenzoico

Ácido carboxílico como grupo secundario:

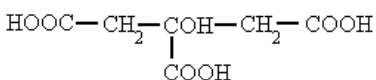
Los ácido carboxílicos son los primeros en el orden de preferencia a la hora de nombrar frente a otros grupos funcionales, por lo tanto solo se nombrará como secundario cuando hay más de dos grupos funcionales ácidos en un esqueleto carbonado. En ese caso se utiliza la palabra **carboxi-**.

Ejemplos



El nombre del compuesto será: **Ácido 2-carboxipentanodioico**

Aclaración. Como el grupo ácido puede ir en más de un carbono hay que poner el localizador delante de la palabra carboxi.



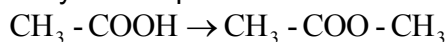
El nombre del compuesto será: **Ácido 3-carboxi-3-hidroxipentanodioico**

Aclaración. Recordemos que se mantiene el orden alfabético independientemente de que se trate de grupos funcionales o de radicales.

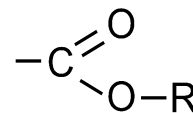
5.6 ÉSTERES:

Los ésteres se obtienen mediante la reacción entre un ácido orgánico y un alcohol, produciéndose el éster y agua. $\text{RCOOH} + \text{ROH} \rightarrow \text{RCOOR} + \text{H}_2\text{O}$

Proviene de ácidos carboxílicos, en los que se ha sustituido el hidrógeno final por un radical. Así, por ejemplo, del ácido etanoico, sustituyendo H por un metilo sería:



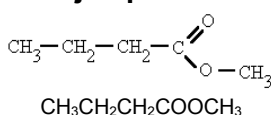
- El grupo funcional éster se caracteriza por tener una estructura como la que se indica en la figura adjunta. Se escribe de forma simplificada de la siguiente forma - **COO**-.
- Como el grupo éster requiere que el carbono utilice 3 enlaces, éste se encontrará siempre al inicio o al final de la cadena.
- A la hora de nombrar este tipo de compuestos se comienza por la cadena procedente del ácido, de la siguiente forma: (cadena)- **ato de** (radical)-**ilo**
- La cadena principal será la más larga que contenga el mayor número de grupo funcionales éster.



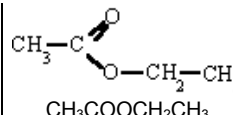
Propiedades:

Líquidos incoloros, de olor agradable. Los aromas de frutas se deben a ésteres de este tipo. Los de mayor masa molecular son grasas sólidas. Los triglicéridos son ésteres en los que el alcohol es la glicerina. Son los principales constituyentes de los aceites (oliva, girasol, palma...).

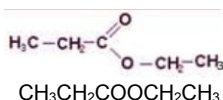
Ejemplos



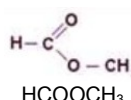
El nombre del compuesto será:
Butanoato de metilo
Aclaración. Vemos que no hay que indicar dónde va el grupo éster.



El nombre del compuesto será:
Etanoato de etilo
Aclaración. Vemos que no hay que indicar dónde va el grupo éster.



El nombre del compuesto será:
Propanoato de etilo
Aclaración. Vemos que no hay que indicar dónde va el grupo éster.

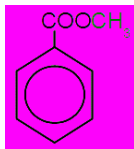


El nombre del compuesto será:
Metanoato de metilo
Aclaración. Vemos que no hay que indicar dónde va el grupo éster.

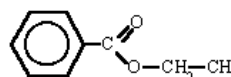
Ésteres aromáticos:

Estamos hablando de hidrocarburos aromáticos en los que habría al menos un grupo funcional éster.

Ejemplos



El nombre será:
Benzoato de metilo



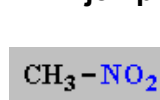
El nombre será:
Benzoato de etilo

6. GRUPOS FUNCIONALES CON NITRÓGENO.

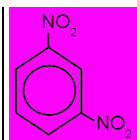
6.1 NITRODERIVADOS:

Proviene de una cadena de carbono a la que se ha unido un grupo **nitro** (-NO₂). En estos compuestos el grupo nitro se nombra siempre como radical utilizando la palabra nitro

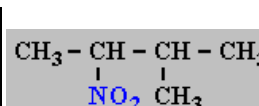
Ejemplos



El nombre será:
nitrometano

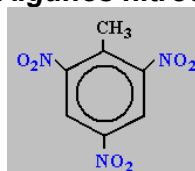


El nombre será:
m-dinitrobenzono

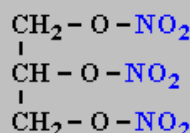


El nombre será:
3-metil-2-nitrobutano
Aclaración. El grupo nitro determina por donde se asignan localizadores.

Algunos nitrocompuestos conocidos de interés:



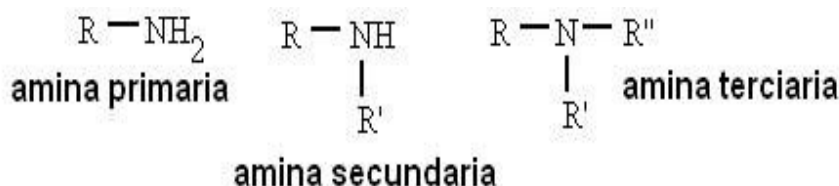
El nombre es:
Trinitrotolueno
Nota. Es un potente explosivo. Por ese nombre es menos conocido pero si por su abreviatura, **TNT**



El nombre es:
Trinitrato de glicérido
Nota. Se obtiene a partir de la glicerina (propan-1,2,3-triol), y es un potente explosivo. Por ese nombre es menos conocido, comúnmente se le conoce como **nitroglicerina**.

6.2 AMINAS:

Parece que provienen de la sustitución paulatina de átomos de H del amoniaco por esqueletos carbonados, por lo tanto están constituidas por un átomo de nitrógeno al que se pueden unir 1, 2 o tres esqueletos carbonados, así hablamos de:



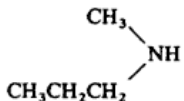
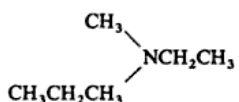
Propiedades:
 Compuestos ligeramente polares.
 Gases, líquidos o sólidos, según su masa molecular.
 Usos: fabricación de colorantes, detergentes.

- A la hora de nombrar este tipo de compuestos tenemos dos opciones utilizando la terminación amina:

1ª Opción

Independientemente de si hablamos de una amina primaria, secundaria o terciaria, se nombran los radicales por orden alfabético, seguidos de la palabra **amina**.

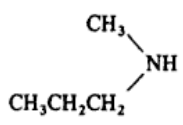
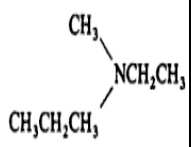
Ejemplos

$(\text{CH}_3)_2\text{NH}$	<p>El nombre del compuesto será: dimetilamina Aclaración. Si hay más de un radical se indica con el prefijo latino correspondiente.</p>		<p>El nombre del compuesto será: metilpropilamina Aclaración. Se ordenan los radicales por orden alfabético</p>
$(\text{CH}_3)_3\text{N}$	<p>El nombre del compuesto será: trimetilamina Aclaración. Si hay más de un radical se indica con el prefijo latino correspondiente.</p>		<p>El nombre del compuesto será: etilmetilpropilamina Aclaración. Se ordenan los radicales por orden alfabético</p>

2ª Opción

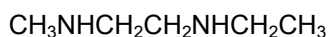
Se elige como cadena principal la más larga de entre aquellas de las que "cuelgan" el mayor número de grupos NH_2 , NHR o NRR' . El nombre de estos compuestos acaba en **-amina**.

Ejemplos

$\text{H}_3\text{CCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$	<p>El nombre del compuesto será: Propan-1-amina Aclaración. El esqueleto carbonado sería el propano, como el grupo amina puede ir en más de un sitio hay que indicar dónde va.</p>		<p>El nombre del compuesto será: N-metilpropan-1-amina Aclaración. La cadena más larga de la que cuelga el grupo amina (en este caso es NH) es un propano. Como hay un sustituyente metilo sobre el NH, se usa como localizador la letra "N".</p>
$\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$	<p>El nombre del compuesto será: Propan-2-amina Aclaración. El esqueleto carbonado sería el propano, como el grupo amina puede ir en más de un sitio hay que indicar dónde va.</p>	$(\text{CH}_3)_3\text{N}$	<p>El nombre del compuesto será: N,N-dimetilmetanamina Aclaración. La cadena más larga de la que cuelga el grupo amina (en este caso N) es un metano. Como hay dos sustituyentes iguales (metilo) sobre el grupo amina, se usa como localizador la letra "N" doblemente y además el prefijo di- para indicar el número de ellos.</p>
$\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$	<p>El nombre del compuesto será: Butan-1,2-diamina Aclaración. La cadena más larga de la que cuelga el grupo amina (en este caso son NH_2) es un propano. Hay que indicar dónde van los grupos amina porque pueden ir en más de un lugar.</p>		<p>El nombre del compuesto será: N-etil-N-metilpropan-1-amina Aclaración. La cadena más larga de la que cuelga el grupo amina (en este caso N) es un propano. Los sustituyentes sobre el grupo amina se nombran por orden alfabético, y se usa como localizador la letra "N". Como el grupo amina puede ir en más de un sitio hay que indicar dónde va.</p>

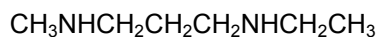
- Cuando tenemos más de un grupo amina en el mismo esqueleto carbonado se utiliza el prefijo **aza-**. Al igual que en el caso de los éteres se cuentan los átomos de nitrógeno como si fuesen carbonos, y el prefijo nos indica que ese átomo de carbono es un grupo amina:
 -Habrá que indicar con prefijos latinos cuantos grupos amina hay.
 -Los localizadores nos indican que átomos de carbono se sustituyen por el grupo amino.

Ejemplos



El nombre del compuesto será: **2,5-diazaheptano**

Aclaración. Se empieza a numerar por donde los localizadores sean más bajos.



El nombre del compuesto será: **2,6-diazaoctano**

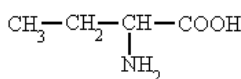
Aclaración. Se empieza a numerar por donde los localizadores sean más bajos.

Amina como grupo secundario:

- En el caso de que el grupo amina se nombre como secundario se nombrará como radical utilizando el prefijo **amino-**.

Nota: El grupo ácido por convenio se nombra como principal y por tanto el grupo éter se nombrará como secundario.

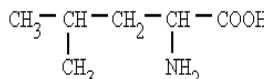
Ejemplos



El nombre del compuesto será:

Ácido 2-aminobutanoico

Aclaración. En este caso hay que indicar en qué átomo de carbono del ácido está el grupo amina.



El nombre del compuesto será:

Ácido 2-amino-4-metilpentanoico

Aclaración. Recordemos que se mantiene el orden alfabético independientemente de que se trate de un grupo secundario o un radical.

- ¿Y si el grupo amina se encuentra en el esqueleto carbonado? Tenemos dos opciones:

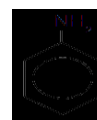
Ejemplos

	Usando la palabra amino-	Usando el prefijo aza-
$\text{CH}_3\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	<p>El nombre del compuesto será:</p> <p>Ácido 3-(N-metilamino)propanoico</p> <p>Aclaración. El paréntesis indica que todo ese grupo está unido al carbono 3 del ácido.</p>	<p>El nombre del compuesto será:</p> <p>Ácido 4-azapentanoico</p> <p>Aclaración. Recordemos que se mantiene el orden alfabético independientemente de que se trate de un grupo secundario o un radical.</p>

Aldehídos aromáticos:

Estamos hablando de hidrocarburos aromáticos en los que habría al menos un grupo funcional amina. La primera amina aromática es la **bencenamina o fenilamina**:

Al igual que con los alcoholes, nos centraremos en los derivados aromáticos disustituídos, poniendo algunos ejemplos de los mismos:

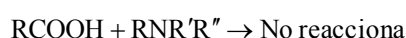


Ejemplos

	Nombrar: 1ª forma	Nombrar: 2ª forma		Nombrar: 1ª forma	Nombrar: 2ª forma
	El nombre será: p-metilfenilamina 4-metilfenilamina	El nombre será: p-metilbencenamina 4-metilbencenamina		El nombre será: o-etilfenilamina 2-etilfenilamina	El nombre será: o-etilbencenamina 2-etilbencenamina
	El nombre será: m-metilfenilamina 3-metilfenilamina	El nombre será: m-etilbencenamina 3-etilbencenamina		El nombre será: o-metilfenilamina 2-metilfenilamina	El nombre será: o-metilbencenamina 2-metilbencenamina

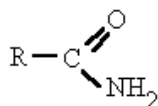
6.3 AMIDAS:

Las amidas se obtienen mediante la reacción entre un ácido orgánico con el amoníaco, una amina primaria o una amina secundaria. Con una amina terciaria no reacciona:

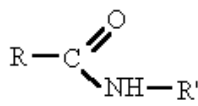
**Propiedades:**

Compuestos sólidos a T. ambiente, excepto la metanoamida (líquida). El nylon es un tipo de poliamida, usada en la industria textil.

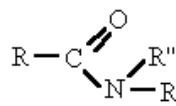
La estructura de los tres tipos de amidas es:



Amida 1ª



Amida 2ª



Amida 3ª

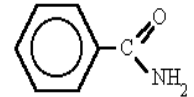
- Como el grupo éster, el grupo amida requiere que el carbono utilice 3 enlaces y por lo tanto éste se encontrará siempre al inicio o al final de la cadena.
- A la hora de nombrar este tipo de compuestos se comienza por la cadena procedente del ácido, de la siguiente forma: (cadena)- **amida**
- La cadena principal será la más larga que contenga el mayor número de grupo funcionales amida.
- En el caso de las amidas 2ª y 3ª los radicales se indican con localizador “N”

Ejemplos

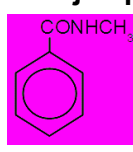
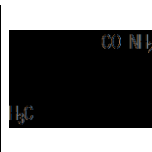
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{HC} \\ \\ \text{NH}_2 \\ \text{HCONH}_2 \end{array}$	<p>El nombre del compuesto será: Metanamida Aclaración. Vemos que el nombre deriva del nombre del ácido pero terminado en amida.</p>	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{C} \\ \\ \text{NHCH}_3 \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CONHCH}_3 \end{array}$	<p>El nombre del compuesto será: N-metilpropanamida Aclaración. Vemos que el nombre deriva del nombre del ácido pero terminado en amida. Para indicar que el metilo está unido a la amida se usa localizador N.</p>
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3\text{C} \\ \\ \text{NH}_2 \\ \text{CH}_3\text{CONH}_2 \end{array}$	<p>El nombre del compuesto será: Etanamida Aclaración. Vemos que el nombre deriva del nombre del ácido pero terminado en amida.</p>	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C} \\ \\ \text{N}(\text{CH}_3)_2 \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CON}(\text{CH}_3)_2 \end{array}$	<p>El nombre del compuesto será: N,N-dimetilbutanamida Aclaración. Se sigue manteniendo la misma norma que hemos visto desde el principio: -Tantos localizadores (en este caso N) como radicales. - Si hay más de un radical de un mismo tipo se indica con prefijos latinos su número (di, tri, tetra...).</p>
$\text{H}_2\text{NOCCONH}_2$	<p>El nombre del compuesto será: Etanodiamida Aclaración. En el caso de tener dos grupos amida, se utiliza el prefijo latino di.</p>	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CO} - \text{NH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CONH}_2 \end{array}$	<p>El nombre del compuesto será: 3-metilbutanamida Aclaración. El grupo amida no se indica donde va puesto que está siempre en el carbono 1.</p>

Amidas aromáticas:

Estamos hablando de hidrocarburos aromáticos en los que habría al menos un grupo funcional amida. El primero de la serie es la **benzamida**.



Ejemplos

	<p>El nombre será: N-metilbenzamida Aclaración. Para indicar que el metilo está unido a la amida se usa localizador N.</p>		<p>El nombre será: p-metilbenzamida 4-metilbenzamida Aclaración. En este caso el metilo está unido al anillo.</p>	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CHCONHCH}_2\text{CH}_3 \end{array}$	<p>El nombre será: N-etil-metilpropanamida Aclaración. Se sigue manteniendo el orden alfabético de los sustituyentes.</p>
---	---	---	--	--	---

6.4 NITRILOS:

- El grupo funcional que caracteriza a este tipo de compuestos es **-C≡N**, se denomina grupo nitrilo.
- A la hora de nombrar este tipo de compuestos la terminación que les corresponde es **nitrilo**.
- La cadena principal será la más larga que contenga el mayor número de grupo funcionales **nitrilo**.
- A la hora de nombrar no hay que asignarle localizadores a los carbonos donde están los grupos nitrilo, ya que al formar un triple enlace solo puede estar al inicio o final de la cadena.

Ejemplos

$\begin{array}{l} \text{HCN} \\ \text{CH}_3\text{CN} \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CN} \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CN} \end{array}$	<p>El nombre de los compuestos será: Metanonitrilo (ácido cianhídrico) Etanonitrilo Propanonitrilo Butanonitrilo Aclaración. No es necesario indicar dónde va el grupo nitrilo.</p>	$\begin{array}{l} \text{NCCN} \\ \text{NCCH}_2\text{CN} \\ \text{NCCH}_2\text{CH}_2\text{CN} \\ \text{NCCH}_2\text{CH}_2\text{CN} \end{array}$	<p>El nombre de los compuestos será: Etanodinitrilo Propanodinitrilo Butanodinitrilo Pentanodinitrilo Aclaración. Se indica con el prefijo di que hay dos grupos nitrilo</p>
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{C} \equiv \text{N} \end{array}$	<p>El nombre del compuesto será: 2-metilbutanonitrilo Aclaración. Recordemos que se numera por donde de localizador más bajo al grupo nitrilo. No es necesario indicar dónde va el grupo nitrilo.</p>	$\text{CH}_2 = \text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CN}$	<p>El nombre del compuesto será: Pent-4-enonitrilo Aclaración. Recordemos que se numera por donde de localizador más bajo al grupo nitrilo. En caso de que diese igual entonces nos fijaríamos en la insaturación.</p>


Nitrilo como grupo secundario:

Se nombrará como radical utilizando la palabra **ciano-** en dos casos:

- Cuando actúe como un grupo secundario
- Cuando hay más de dos grupos funcionales nitrilo en un esqueleto carbonado.

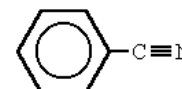
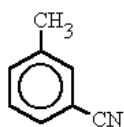
Ejemplos

CNCH₂CH₂COOH *El nombre del compuesto será: **Ácido 3-cianopropanoico***
Aclaración. El grupo ácido por convenio se nombra como principal, y por tanto el grupo nitrilo se nombrará como secundario.
 ¡Ojo! Hay que indicar dónde está el grupo nitrilo, y además cuidado al contar los átomos de carbono del ácido.

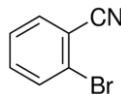
CNCH₂CH₂CHCN *El nombre del compuesto será: **2-cianopentadinitrilo***
 **Aclaración.** En este caso hay tres grupos nitrilo. Como la cadena principal solo puede englobar a dos el tercero se nombra como secundario, aunque eso no quiere decir que sea menos importante.

Nitrilos aromáticos:

Estamos hablando de hidrocarburos aromáticos en los que habría al menos un grupo funcional nitrilo. El primero de la serie es el **benzonitrilo**.

**Ejemplos**

El nombre será:
3-metilbenzonitrilo
m-metilbenzonitrilo



El nombre será:
2-bromobenzonitrilo
o-bromobenzonitrilo

ORDEN DE PREFERENCIA PARA LA ELECCIÓN DE GRUPO PRINCIPAL

1. Ácidos carboxílicos
2. Derivados de ácidos, en el siguiente orden: anhídridos, ésteres, haluros de acilo, amidas.
3. Nitrilos
4. Aldehídos
5. Cetonas
6. Alcoholes, fenoles
7. Aminas
8. Éteres

RESUMEN DE TERMINACIONES Y PREFIJOS.

Nombre	Grupo	Sufijo grupo principal	Prefijo como grupo secundario
1. Ácidos	- COOH	-oico	carboxi-
2. Ésteres	- COO -	-oato de -	-----
3. Amidas	- CONH ₂	-amida	-----
4. Nitrilos	- CN	-nitrilo	ciano-
5. Aldehídos	- CHO	-al	formil-
6. Cetonas	- CO -	-ona	oxo-
7. Alcoholes	- OH	-ol	hidroxi-
8. Aminas	- NH ₂	-amina	amino-; aza
9. Éteres	- O -	-éter - oxi	-oxi (metoxi, etoxi, etc...); oxa-

7. EL PETRÓLEO Y SUS DERIVADOS.

El petróleo es una mezcla de hidrocarburos que procede de la descomposición anaerobia (en ausencia de aire) del plancton acumulado durante millones de años en el fondo de mares y lagos. Es un proceso muy lento, de millones de años, con lo que sólo puede extraerse de yacimientos fósiles.

Es una sustancia oleosa de color variable, desde el ámbar hasta el negro. Su composición es variable. Contiene entre un 90 y un 95% de hidrocarburos sólidos, líquidos y gaseosos (gas natural).

Usos: Obtención de energía (90%). Fabricación de plásticos, aceites, fertilizantes, medicamentos, pinturas, colorantes, fibras textiles, explosivos, disolventes...

Los diferentes hidrocarburos se separan por destilación fraccionada, separando en una torre de fraccionamiento las sustancias según su punto de ebullición. Se obtienen así gases, gasolinas, queroseno, gasoil, aceites lubricantes, asfaltos...

Las gasolinas (compuestas en su mayor parte por octano y heptano) se obtiene mediante *cracking*, rotura de cadenas más largas por calentamiento a presión (500 °C y 12 atm) y posterior refinado.

Es importante que la gasolina se inflame cuando se produzca la chispa en el motor, pero que no explote espontáneamente (detonación). A mayor proporción de octanos, menor peligro hay de detonación.

El índice de octanos indica el porcentaje de octano presente en la gasolina. Este porcentaje se aumenta mediante el uso de catalizadores de plomo, con el inconveniente de que introduce plomo en la gasolina (muy contaminante, y que degrada los catalizadores del tubo de escape). Las actuales gasolinas sin plomo incluyen diversos alcoholes como antidetonantes.

Plásticos: Sustancias sólidas a temperatura ambiente, que mantienen su forma tras ser moldeadas a alta temperatura. Los primeros plásticos artificiales fueron obtenidos a finales del s. XIX (celofán, rayón, celuloide, ebonita).

En el s. XX, se obtienen gran cantidad de plásticos por polimerización (formación de cadenas largas al unir moléculas más pequeñas). Por ejemplo:

Baquelita (polimerizando fenol + metanal)	nylon (poliamida)
PVC (polimerizando cloruro de vinilo)	plexiglás y metacrilatos
Polietileno (polimerizando etileno)	Poliéster

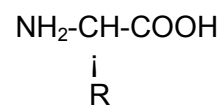
Tienen múltiples usos, pero son difícilmente reciclables y, salvo excepciones, no son biodegradables. Además, al quemarlos, desprenden gases contaminantes.

8. OTROS COMPUESTOS ORGÁNICOS DE INTERÉS.

Son muchos los compuestos orgánicos que aparecen en la vida cotidiana. Sólo destacamos aquí los nombres de algunos.

Proteínas: Formados por largas cadenas de aminoácidos (moléculas con grupos amino y carboxilo).

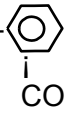

Son los “ladrillos” que constituyen las células.



Grasas: ácidos grasos de cadena larga y los ésteres de estos ácidos. Ej: aceites, colesterol.

Hidratos de carbono: (azúcares): Formados por aldehidos y cetonas con radicales –hidroxi. Constituyen la fuente de energía de los organismos vivos. Ej: almidón, sacarosa, glucosa, fructosa, lactosa...

Medicamentos: Gran parte de las sustancias usadas como principios activos en los medicamentos son compuestos orgánicos, o sales de estos compuestos. Algunos de los más conocidos son:

Ácido acetil salicílico (aspirina): $\text{CH}_3\text{COO-}$ 	Ácido 2-(acetiloxi) benzoico
Paracetamol: $\text{CH}_3 \text{ CONH-}$ 	N-(4-hidroxifenil) etanamida

EJERCICIOS DE FORMULACIÓN ORGÁNICA.

1. Formular o nombrar, según corresponda, los siguientes compuestos.

a) Hidrocarburos.**1.-Alcanos, alquenos y alquinos.**

3-Etil-3-metilpentano	2-Metilpent-1-eno	Propeno	3-Metilpentano
But-2-eno	Metilpropano	3-Metilhexano	Metano
Propino	But-2-eno	But-2-ino	But-1-ino
Metilbutano	Pent-1,3-dieno	2-Metilpentano	Metilpropano
Pent-2-eno	Hexa-1,4-dieno	Pent-1-ino	Buta-1,3-dieno
2,2,4-trimetilpentano	But-1-eno	Hepta-2,4-dieno	2-Metilbut-2-eno
Propino	Penta-1,3-dieno	2,3,4-trimetilpentano	Penta-1,4-diino
2,2-Dimetilbutano	Etino		
$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$	$\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CHCH}_3$	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$	$\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$
$\text{CH}\equiv\text{CH}$	$\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_3$	$\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$	$\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CHCH}_3$
$\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CH}_2$	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$	$\text{CH}_2=\text{CHCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$	$\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$	$(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
$\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$	$\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$	$\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	$\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$
$\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$	CH_4	$(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_3$	$\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$
$\text{CH}_2=\text{CH}_2$			

2.-Hidrocarburos cíclicos, aromáticos y haluros de alquilo.

Clorobenceno	1,2-Dietilbenceno	1,2,4-Trimetilciclohexano	Ciclohexano
<i>o</i> -Dibromobenceno	Benceno	<i>o</i> -Dimetilbenceno	1,2-Dicloroetano
<i>m</i> -Dimetilbenceno	Metilciclohexano	Diclorobenceno	1-Etil-3-metilbenceno
1,2-Dimetilbenceno	Ciclobutano	Triclorometano	1,1-Dicloroetano
Metilbenceno	1,1-Dicloroetano	1,2-Dimetilbenceno	1,2-Dicloroetano
Ciclopentano	Ciclohexano	1-Bromo-2-cloropropano	Ciclopenteno
2,2-diclorobutano	Ciclohexa-1,3-dieno	4-Bromo-5-etiloctano	Tetracloruro de carbono
1,2-Diclorobenceno	1,3,5-Trimetilbenceno	2-Yodopropano	
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHCl}_2$	CHCl_3
$\text{CH}_2\text{BrCHBrCH}_2\text{CH}_3$	$\text{CH}_3\text{CHFCH}_3$	CH_3CHBr_2	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHClCH}_2\text{CH}_3$
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHICH}_3$	$\text{CHCl}_3\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$	CH_2Cl_2
$\text{CH}_3\text{CHClCH}_3$	$\text{CH}_3\text{CHICH}_3$	CHCl_3	

b) Compuestos orgánicos con oxígeno.**1.-Alcoholes, éteres y derivados aromáticos.**

Fenol	Dietil éter	Propan-1,3-diol	Propan-2-ol
Etano-1,2-diol	Etil metil éter	Metanol	<i>o</i> -Bromofenol
Butan-2-ol	Butano-1,4-diol	2-Metilhexan-3-ol	Pentan-2-ol
But-3-en-1-ol	Etan-1,2-diol	Dimetil éter	Propan-1-ol
Pent-4-en-2-ol	But-3-en-1-ol	Hex-4-en-2-ol	Propano-1,2-diol
Metoxietano			
CH_3OCH_3	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	$\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_3$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	$\text{CH}_2\text{OHCHOHCH}_2\text{OH}$	$\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$	$\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$	$\text{CH}\equiv\text{CCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	$\text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
$\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$	$\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$	$\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHOH}$

2.-Aldehídos, cetonas y derivados aromáticos.

Propanal	Propanona	Pentan-3-ona	Metanal
Pentan-2-ona	Ciclohexanona	Butanal	5-Hidroxipentan-2-ona
Metilpentan-3-ona	Etanal	Heptan-2-ona	Butanona
3-Hidroxibutanal	Propanodial	3-Metilpentan-2-ona	
CH_3CHO	$\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$	HOCH_2CHO	CH_3COCH_3

HCHO	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_2\text{CH}_3$	$\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$
$\text{CH}_3\text{CHOHCHO}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$	$(\text{CH}_3)_2\text{CHCOCH}_3$	$\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$
HOCH_2CHO	$\text{CH}_2=\text{CHCOCH}_3$	$\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CHO}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$
CHOHCHO			

3.-Ácidos carboxílicos, ésteres y derivados aromáticos.

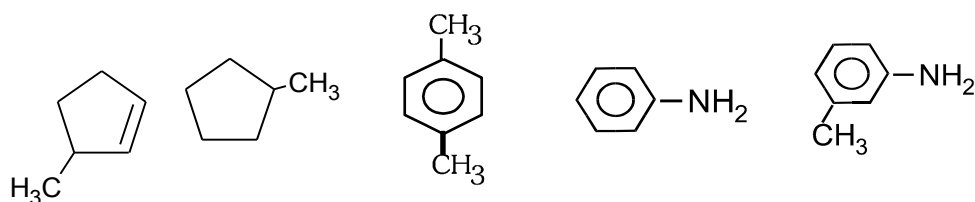
Ácido benzoico	Ácido 2-etilpentanoico	Ácido 3-metilbutanoico	Ácido 2-hidroxibutanoico
Ácido propenoico	Ácido propanoico	Ácido 3-metilhexanoico	Ácido pentanoico
Ácido 2-cloropentanoico	Ácido etanoico	Propanoato de metilo	Etanoato de metilo
Ácido butanodioico	Ácido propinoico	Etanoato de etilo	Ácido 2-
bromobutanoico	Ácido but-3-enoico	Etanoato de propilo	Ácido 2,3-
dihidroxibutanoico	Ácido pentanoico		
Ácido 2-bromobutanoico			

$\text{CH}\equiv\text{CCOOH}$	$\text{CH}_3\text{COOCH}_3$	CH_3COOH	$\text{CH}_3\text{COOCH}_3$
$\text{CH}_3\text{CHClCOOH}$	$\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}$	CH_2OHCOOH	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$
CH_2ClCOOH	$(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{COOH}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$	$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	$\text{CH}_3\text{COOCH}_3$	HOCH_2COOH
CH_3COOH	$\text{HOOCCH}_2\text{COOH}$	HCOOH	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHOHCOOH}$
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	$\text{CH}_3\text{CHOHCH}_2\text{COOH}$	$\text{CH}\equiv\text{CCOOH}$
$\text{CH}_3\text{COOCH}_3$	$\text{CH}_3\text{CHClCOOH}$	$\text{CH}_3\text{COOCH}_3\text{CH}_3$	$\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}$
CH_2OHCOOH	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$	$(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{COOH}$	

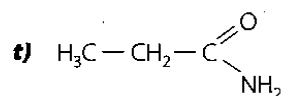
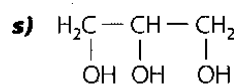
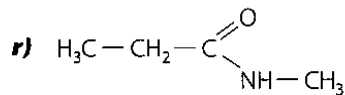
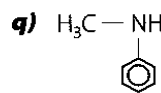
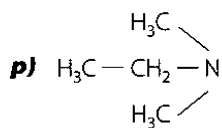
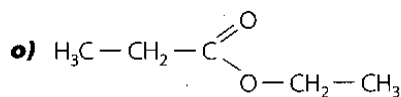
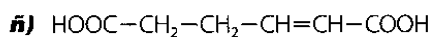
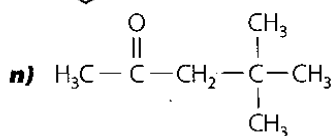
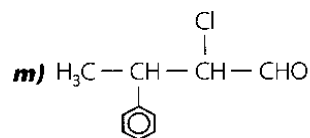
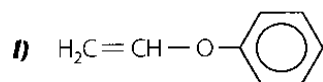
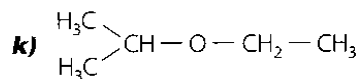
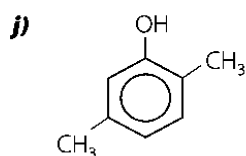
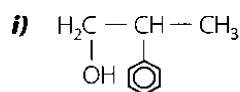
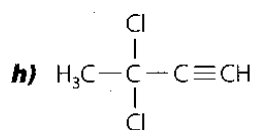
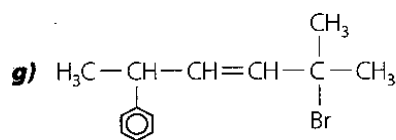
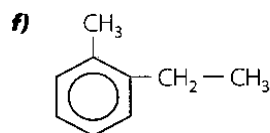
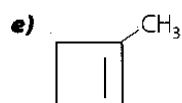
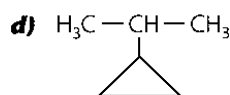
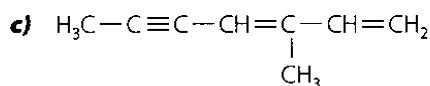
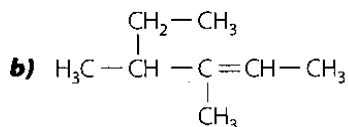
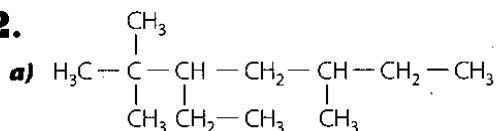
c) Compuestos orgánicos con nitrógeno (aminas, amidas, nitroderivados, nitrilos y derivados aromáticos).

<i>p</i> -Nitrofenol	<i>o</i> -Nitrofenol	Etanamida	Dietilamina
Nitrobenzono	Trimetilamina	Ácido 2-aminobutanoico	Dimetilamina
Etilmetilamina	1,3-Dinitrobenzono	Butilamina	Propan-2-amina
Dimetilamina	Propilamina	Ácido 2-aminopropanoico	Etanamida
Etanamida	Propanamida	Butan-2-amina	
CH_3NH_2	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NHCH}_3$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$	$(\text{CH}_3)_3\text{N}$
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CONH}_2$	CH_3CONH_2	CH_3NHCH_3	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NHCH}_3$
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$	CH_3NH_2	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CONH}_2$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NHCH}_3$	$(\text{CH}_3\text{CH}_2)_3\text{N}$
CH_3NHCH_3	$\text{CH}_3\text{CHNH}_2\text{COOH}$		

p)



2.



3.

