

FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE QUÍMICA ORGÁNICA

I. Hidrocarburos	II. Funciones oxigenadas
1.1 Alcanos acíclicos lineales	1. Alcoholes
1.2 Alcanos acíclicos ramificados	2. Éteres
1.3 Alcanos cíclicos	3. Aldehídos
2. Alquenos	4. Cetonas
3. Alquinos	5. Sales
4. Derivados halogenados	6. Ácidos carboxílicos
5. Hidrocarburos aromáticos	7. Ésteres

III. Funciones nitrogenadas

1. Aminas	2. Amidas	3. Nitrilos	4.-Nitroderivados
------------------	------------------	--------------------	--------------------------

Las sustancias orgánicas se clasifican en bloques que se caracterizan por tener un átomo o grupo atómico definido (**grupo funcional**) que le confiere a la molécula sus propiedades características. Al conjunto de sustancias que tienen el mismo grupo funcional se le llama **función química**.

Una **serie homóloga** es un conjunto de compuestos orgánicos que tienen el mismo grupo funcional y que se diferencian unos de otros por el número de grupos $-CH_2-$ (grupos metileno). Por ejemplo, metano, etano, propano, butano, ... forman una serie homóloga.

Las funciones orgánicas se clasifican de la siguiente manera:

***Funciones hidrogenadas.** Sólo existen en la molécula átomos de carbono e hidrógeno. Son los **hidrocarburos**, que pueden ser de cadena cerrada o abierta. A su vez pueden ser saturados (enlaces simples), o insaturados (enlaces dobles o triples).

***Funciones oxigenadas.** En la molécula existen átomos de carbono, oxígeno e hidrógeno. Son **alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos, sales, éteres y ésteres**.

***Funciones nitrogenadas.** Las moléculas están constituidas por átomos de carbono, nitrógeno e hidrógeno y a veces de oxígeno. Son **amidas, aminas, nitrilos y nitroderivados.**

A veces sucede que en un mismo compuesto participan a la vez varias funciones; se habla entonces de **sustancias polifuncionales.** En estos casos hay que tener en cuenta el siguiente orden de preferencia de los grupos funcionales:

Ácidos > ésteres > amidas = sales > nitrilos > aldehídos > cetonas > alcoholes > aminas > éteres > insaturaciones (= > ≡) e hidrocarburos saturados

La IUPAC ha establecido las siguientes reglas generales para la nomenclatura y formulación de compuestos orgánicos:

* La **cadena** principal es la **más larga** que contiene al **grupo funcional más importante.**

* El número de carbonos de la cadena se indica con los siguientes prefijos:

Nº de carbonos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Prefijo	Met-	Et-	Prop-	But-	Pent-	Hex-	Hept-	Oct-	Non-	Dec-

* El sentido de la numeración será aquel que otorgue el **localizador más bajo** a dicho grupo funcional.

* Las cadenas laterales se nombran antes que la cadena principal, precedidas de su correspondiente número de localizador separado de un guión y con la terminación "il" o "ilo" para indicar que son radicales. Varias cadenas laterales idénticas se nombran con prefijos **di-, tri-, tetra-, etc.**

* Se indicarán los sustituyentes por **orden alfabético**, a continuación el prefijo indicativo del **número de carbonos** que contiene la cadena principal y por último, la terminación (sufijo) característica del **grupo funcional más importante.**

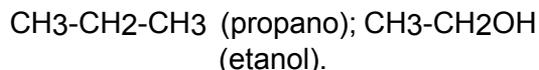
* Cuando haya más de un grupo funcional, el sufijo de la cadena principal es el correspondiente al del grupo funcional principal, que se elige atendiendo al orden de preferencia mencionado anteriormente.

TIPOS DE FÓRMULAS

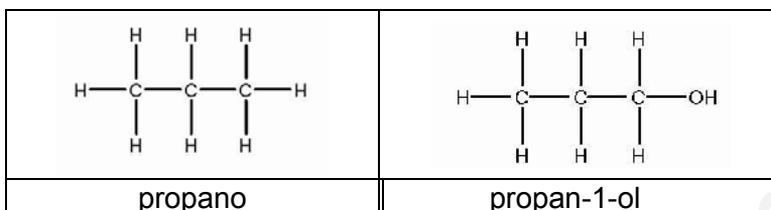
Fórmulas empíricas.- Solo indican, mediante la relación numérica más sencilla, en qué proporción aparecen los distintos tipos de átomos en una molécula; no ofrecen más información, luego no permiten la identificación de un compuesto. Por ejemplo, CH₂ es la fórmula empírica del propeno, del ciclopropano y de cualquier otro hidrocarburo cuyas moléculas tengan 2 átomos de hidrógeno por cada átomo de carbono.

Fórmulas moleculares.- Indican exactamente cuántos átomos de cada tipo constituyen la molécula, pero tampoco permiten identificar el compuesto con seguridad. Por ejemplo, la fórmula molecular C₄H₁₀ corresponde tanto al butano como al metilpropano.

Fórmulas semidesarrolladas.- Se escriben los símbolos y los subíndices que corresponden al número de átomos de todos los elementos menos los del carbono. Además de esto, se indican los enlaces carbono-carbono que existen en el compuesto.



Fórmulas desarrolladas.- Se escriben los símbolos de los elementos que intervienen en la molécula y todos los enlaces existentes.



Para describir algunas particularidades de los compuestos del carbono (isomería espacial) deben usarse **fórmulas tridimensionales** que muestren la orientación espacial de los enlaces de una determinada molécula.

Empezaremos por describir la nomenclatura y formulación de las cadenas hidrocarbonadas, ya que el resto de los compuestos pueden considerarse derivados de los hidrocarburos, por sustitución de uno o más átomos de hidrógeno por átomos diferentes, que son los que aportan al compuesto determinada reactividad y que constituyen los grupos funcionales propiamente dichos.

I. FUNCIONES HIDROGENADAS: HIDROCARBUROS.

Los hidrocarburos son compuestos formados exclusivamente por átomos de carbono e hidrógeno que se clasifican de la siguiente manera:

1. ALCANOS

1.1 Alcanos Acíclicos Lineales

Son hidrocarburos saturados de cadena abierta sin ramificaciones. Se **nombran** con un **prefijo** que indica el número de átomos de carbono y el sufijo **-ano**. Se **representan** dibujando la cadena hidrocarbonada en la que cada átomo de carbono se une al siguiente con enlaces sencillos y se completa con los átomos de hidrógeno correspondientes a la tetravalencia propia del átomo de carbono.

Ejemplos:

n	Nombre	Fórmula molecular	Fórmula semidesarrollada
4	Butano	C ₄ H ₁₀	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₃
5	Pentano	C ₅ H ₁₂	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
6	Hexano	C ₆ H ₁₄	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃

1.2 Alcanos Acíclicos Ramificados

Son iguales que los anteriores pero con sustituyentes que constituyen las ramificaciones. El nombre del hidrocarburo se forma con los **nombres de los**

sustituyentes por orden alfabético, añadiendo al final, sin separación, el nombre de la cadena principal. Varias cadenas laterales idénticas se nombran con prefijos di-, tri-, tetra-, etc.

Para ello se siguen las reglas de la IUPAC:

- Localizar la cadena principal: **la que tenga mayor longitud**. A igual longitud, la que tenga **mayor número de sustituyentes**.
- Numerar la cadena principal. Utilizar la numeración que asigne los **números más bajos a los sustituyentes**. A iguales combinaciones, se escoge la menor numeración por orden alfabético de sustituyentes.
- Nombrar las cadenas laterales como **grupos alquilo precedidos por su localizador** separado por un guión.

La representación de estos compuestos a partir de su nombre sistemático se hace dibujando la cadena principal, numerándola e identificando los sustituyentes con sus respectivos localizadores.

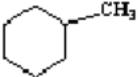
Ejemplos:

Nombre	Fórmula
2,2-dimetilhexano	$\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
3-etil-2-metilhexano	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

1.3 Alcanos Cíclicos

Son hidrocarburos saturados de cadena cerrada. Se nombran igual que los de cadena abierta pero anteponiendo el prefijo ciclo. Se representan de la misma manera que los de cadena abierta aunque es frecuente omitir los símbolos de C e H, que se suponen localizados en los vértices del polígono que representa a la cadena carbonada cíclica.

Ejemplos:

Nombre	Fórmula
Ciclopentano	
Metilciclohexano	

2. ALQUENOS

Los **alquenos** son los hidrocarburos que tienen uno o más dobles enlaces. Se **nombran** como los alcanos pero usando el sufijo **-eno**, y se indica la posición del doble enlace con el localizador más bajo posible. Se **representan** dibujando la cadena hidrocarbonada, señalando el o los dobles enlaces y añadiendo los átomos de hidrógeno correspondientes a la tetravalencia propia del átomo de carbono. Si hay ramificaciones, se toma como cadena principal la más larga de las que contienen al

doble enlace y se comienza a numerar por el extremo más próximo al doble enlace. Cuando existe más de un doble enlace, la terminación es **-diene**, **-trieno**, etc.

Ejemplos:

Nombre	Fórmula
Pent-2-eno	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_3$
Hexa-2,4-dieno	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}=\text{CHCH}_3$
2-metilhex-1-eno	$\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

3. ALQUINOS

Los **alquinos** son los hidrocarburos que tienen uno o más triples enlaces. Se **nombran** igual que los alcanos pero ahora se usa el sufijo **-ino**, y se indica la posición del triple enlace con el localizador más bajo posible. Se **representan** dibujando la cadena hidrocarbonada, señalando el o los triples enlaces y añadiendo los átomos de hidrógeno correspondientes a la tetravalencia propia del átomo de carbono. Si hay ramificaciones y/o más de un triple enlace, la nomenclatura es análoga a la de los alquenos. La cadena se nombra de forma que los localizadores de las insaturaciones resulten tan bajos como sea posible.

Cuando hay dobles y triples enlaces en la cadena, se nombran primero los dobles y luego los triples enlaces usando el conjunto de localizadores más bajo posible.

Ejemplos:

Nombre	Fórmula
Pent-2-ino	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CCH}_3$
Hexa-2,4-diino	$\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CC}\equiv\text{CCH}_3$
6-metilhepta-1,4-diino	$\text{CH}\equiv\text{CCH}_2\text{C}\equiv\text{CCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$
pent-1-en-3-ino	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$
hex-1-en-5-ino	$\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$
5-metilhex-4-en-1-ino	$\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$

4. DERIVADOS HALOGENADOS

Se trata de compuestos hidrocarbonados en los que se sustituye uno o varios átomos de hidrógeno por uno o varios átomos de halógeno X. Se **nombran y representan** igual que el hidrocarburo procedencia indicando previamente el lugar y nombre del halógeno como si fuera un sustituyente alquílico.

Ejemplos:

Nombre	Fórmula
fluorometano	CH_3F
2,2-diclorohexano	$\text{CH}_3\text{C}(\text{Cl})_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

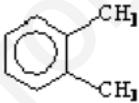
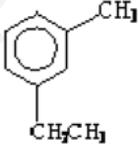
1-bromopent-2-ino	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CC}(\text{Br})\text{H}_2$
-------------------	--

5. HIDROCARBUROS AROMÁTICOS.

Se trata, fundamentalmente, de derivados del benceno mono y polisustituidos.

Para derivados polisustituidos, se siguen las mismas normas que para los cicloalcanos. Los sustituyentes en posiciones 1,2-, 1,3-, 1,4-, pueden nombrarse con los prefijos *o*- (orto), *m*- (meta) y *p*- (para). Cuando el anillo bencénico es un sustituyente se le denomina **fenil**.

Ejemplos:

Nombre	Fórmula
Metilbenceno (Tolueno)	
1,2-dimetilbenceno (<i>o</i> - dimetilbenceno)	
1-etil-3-metilbenceno (<i>m</i> -etilmetilbenceno)	

II. FUNCIONES OXIGENADAS

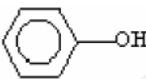
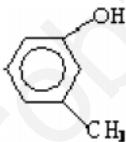
Las funciones oxigenadas son las que contienen, además de átomos de carbono y de hidrógeno, átomos de oxígeno. Se clasifican en:

1. ALCOHOLES (R – OH)

Un alcohol es un compuesto que contiene uno o más grupos hidroxilos (-OH) enlazados a un radical carbonado R. Los alcoholes que contienen sólo un grupo -OH se nombran añadiendo la terminación **-ol** al nombre del hidrocarburo correspondiente del cual deriva. Para ello el primer paso es elegir como cadena principal la cadena más larga que contiene al grupo **-OH**, de forma que se le asigne el localizador más bajo posible. Si hay más de un grupo **-OH** se utilizan los términos **-diol**, **-triol**, etc, según el número de grupos hidroxilo presentes, eligiéndose como cadena principal, la cadena más larga que contenga el mayor número de grupos **-OH**, de forma que se le asignen los localizadores más bajos.

Cuando el grupo **-OH** se encuentra unido a un anillo aromático (benceno) el compuesto recibe el nombre de **fenol**. Cuando el grupo **-OH** va como sustituyente se utiliza el prefijo **hidroxi-**.

Ejemplos:

Nombre	Fórmula
Hexan-2-ol	$\text{CH}_3\text{CHOHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
4-metilpentan-2-ol	$\text{CH}_3\text{CHOHCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$
3-etilhexano-1,4-diol	$\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)\text{CHOHCH}_2\text{CH}_3$
Pent-3-en-1-ol	$\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_3$
Pentano-2,4-diol	$\text{CH}_3\text{CHOHCH}_2\text{CHOHCH}_3$
Fenol (Hidroxibenceno)	
<i>m</i> -metilfenol (3-metilfenol)	

2. ÉTERES (R – O – R')

Podemos 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'** seguidos de la palabra **éter**.

Ejemplos:

Nombre	Fórmula
Metoxietano (Etilmetiléter)	$\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_3$
Etoxietano (Dietiléter)	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$
Etoxibenceno (Etilfeniléter)	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}$ 

3. ALDEHÍDOS (R –CHO)

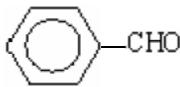
En los aldehídos, el grupo carbonilo (C=O) se encuentra unido a un radical R y a un hidrógeno. El grupo **-CHO** es un grupo terminal, es decir, siempre se encontrará en un extremo de la cadena y por lo tanto se le asigna el número localizador más bajo. Para

nombrar un aldehído se elige como cadena principal la cadena más larga que contenga al grupo **-CHO**. Si se encuentra alguna insaturación (doble o triple enlace) se elegirá como cadena principal la que contenga al grupo **-CHO** y la citada insaturación. El nombre del compuesto se obtiene añadiendo al nombre del compuesto que constituye la estructura principal la terminación **-al**.

Si existen dos grupos **-CHO** se elegirá como cadena principal la que contiene a dichos grupos y se nombran de igual manera que en el caso anterior finalizando con el sufijo **-dial** y si además hay presentes insaturaciones se les debe asignar los localizadores más bajos. Cuando el grupo **-CHO**, siendo el grupo principal, se encuentra unido a un sistema cíclico el nombre se formará indicando el sistema cíclico seguido de la terminación **-carbaldehído**.

Cuando el grupo **-CHO** no es grupo principal entonces se nombra con el prefijo **-formil**.

Ejemplos:

Nombre	Fórmula
2-metilpentanal	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CHO}$
4-hidroxipentanal	$\text{CH}_3\text{CHOHCH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$
Hex-4-enal	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{COH}$
Bencenocarbaldehído	

4. CETONAS (R - CO - R')

En las cetonas el grupo principal es también el grupo carbonilo (C=O), pero a diferencia de los aldehídos no es un grupo terminal por lo que para nombrar estos compuestos se elige la cadena más larga que contenga a dicho grupo y se le asignará el localizador más bajo posible. El nombre del compuesto se obtiene añadiendo la terminación **-ona** al nombre del compuesto que constituye la estructura principal.

Cuando el grupo carbonilo se encuentra como grupo sustituyente en una cadena y no es el grupo principal, entonces se nombra con el prefijo **-oxo**.

Ejemplos:

Nombre	Fórmula
Hexan-2-ona	$\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
Pentano-2,4-diona	$\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COCH}_3$
Butanona	$\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$
Hept-3-ino-2,6-diona	$\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{C}\equiv\text{CCOCH}_3$
2-oxopentanal	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COCHO}$

5. ÁCIDOS CARBOXÍLICOS (R – COOH)

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.

Ejemplos:

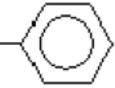
Nombre	Fórmula
Ácido propanoico	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
Ácido 4-metilpentanoico	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$
Ácido 3-hidroxi-butanoico	$\text{CH}_3\text{CHOHCH}_2\text{COOH}$
Ácido 6-metilhept-3-enoico	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{COOH}$
Ácido hex-3-enodioico	$\text{COOHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{COOH}$
Ácido 3-oxopentanodioico	$\text{COOHCH}_2\text{COCH}_2\text{COOH}$

6. ÉSTERES (R – COO – R')

Los ésteres 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.

Cuando este grupo no es el principal se utiliza el prefijo **oxicarbonil-**.

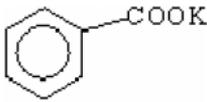
Ejemplos:

Nombre	Fórmula
Etanoato de propilo (Acetato de propilo)	$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
Butanoato de etilo	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$
Propanoato de etenilo	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}=\text{CH}_2$
5-oxohexanoato de metilo	$\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_3$
2,3-dicloropropanoato de fenilo	$\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{ClCOO}$ 

7. SALES (R – COOM)

Las sales orgánicas se nombran como el ácido del cual derivan, eliminando la palabra ácido, cambiando la terminación **-oico** por **-oato** y seguida del nombre del metal que sustituye al H del grupo **-OH** del ácido.

Ejemplos:

Nombre	Fórmula
Etanoato de sodio (Acetato de sodio)	CH_3COONa
Benzoato de potasio	
But-2-enoato de calcio	$(\text{C}_4\text{H}_7\text{O}_2)_2\text{Ca}$

III. FUNCIONES NITROGENADAS

Las funciones nitrogenadas son las que contienen, además de átomos de carbono y de hidrógeno, átomos de nitrógeno, aunque también pueden contener átomos de oxígeno. Se clasifican en:

1. AMINAS (R – NH₂, ...)

Las aminas pueden ser primarias, secundarias y terciarias según presenten uno, dos o tres radicales R unidos al átomo de nitrógeno. Para nombrar las aminas primarias (R – NH₂) se puede proceder de dos formas. Una consiste en considerar el grupo R como un alcano al cual se le añade la terminación **-amina**. En este caso hay que buscar para el grupo **-NH₂** el localizador más bajo posible. La segunda forma consiste en considerar el grupo **-NH₂** como la estructura fundamental y se nombra el grupo R como un radical al que se le añade el sufijo **-amina**.

Para nombrar las aminas secundarias (**R₁ – NH – R₂**) y terciarias (**R₁ – NR₂R₃**) se toma como estructura principal aquella que contenga un radical **R** con mayor prioridad de acuerdo con los criterios de selección de cadena principal ya vistos y para indicar que los otros radicales se unen al nitrógeno se utiliza la letra **N** seguido del nombre del radical correspondiente.

También se pueden nombrar las aminas secundarias y terciarias indicando los nombres de todos los radicales sustituyentes seguidos del sufijo **-amina**.

Cuando el grupo **-NH₂** va como sustituyente se utiliza el prefijo **amino-**.

Ejemplos:

Nombre	Fórmula
Pentan-2-amina	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

Heptano-2,5-diamina	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_3$
5-metilhexano-2,4-diamina	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$
Dietilamina	$(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{NH}$
p-aminofenol	

2. AMIDAS (R - CO - NH₂, ...)

Las amidas primarias se nombran a partir del ácido correspondiente eliminando la palabra ácido y cambiando la terminación **-oico** por **-amida**. Se trata de un grupo terminal. Si el grupo **-CONH₂** se encuentra unido a un anillo, siendo grupo principal, entonces se nombra como **-carboxamida**.

Si las amidas son secundarias (**R - CO - NH - R'**) o terciarias (**R - CO - NR'R''**) los sustituyentes que reemplazan a los hidrógenos se localizan empleando las letras **N**.

Cuando existen otros grupos funcionales de mayor prioridad se nombra con el prefijo **carbamoil-**.

Ejemplos:

Nombre	Fórmula
Etanamida (Acetamida)	CH_3CONH_2
N-metilpentanamida	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CONH}(\text{CH}_3)$
N,N-dietilpropanamida	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CON}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$

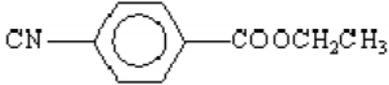
3. NITRILOS (R - C≡N)

El grupo **-CN** es terminal, por lo que debe ir en el extremo de la cadena. Para nombrar los nitrilos se añade el sufijo **-nitrilo** al nombre del hidrocarburo correspondiente a la cadena carbonada. En el caso de que haya más de un grupo **-CN** o bien se encuentre unido a un anillo, se suele emplear el sufijo **-carbonitrilo**.

Cuando existen otros grupos funcionales de mayor prioridad el grupo **-CN** se nombran con el prefijo **ciano-**.

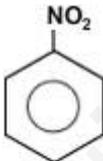
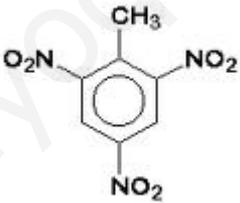
Ejemplos:

Nombre	Fórmula
Metanonitrilo (cianuro de hidrógeno, ácido cianhídrico)	HCN
Propanonitrilo (cianuro de etilo)	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CN}$
Butanodinitrilo	$\text{CNCH}_2\text{CH}_2\text{CN}$

Nombre	Fórmula
Hex-4-enonitrilo	$\text{CNCH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_3$
2,4,6-heptanotricarbonitrilo	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CN})\text{CH}_2\text{CH}(\text{CN})\text{CH}_2\text{CH}(\text{CN})\text{CH}_3$
p-cianobenzoato de etilo	

4. NITRODERIVADOS (R – NO₂)

Son compuestos que se obtienen al sustituir uno o más hidrógenos de un hidrocarburo por grupos **nitro**, –NO₂, también se dice que son compuestos que se obtienen por la reacción de un compuesto orgánico con el ácido nítrico (HNO₃). La nomenclatura correspondiente a estos compuestos se basa en la consideración del grupo funcional, grupo nitro –NO₂, como sustituyente y en ningún caso como la función principal.

CH_3NO_2	nitrometano
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NO}_2$	1-nitropropano
	nitrobenceno
	2,4,6-trinitrotolueno (TNT)

CUADRO RESUMEN DE FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA ORGÁNICA

Los compuestos orgánicos se nombran y formulan con las siguientes reglas de la IUPAC:

- La **cadena** principal es la **más larga** que contiene al **grupo funcional más importante**.
- El sentido de la numeración será aquél que otorgue el **localizador más bajo** a dicho grupo funcional.
- Las cadenas laterales se nombran antes que la cadena principal, precedidas de su correspondiente localizador y con la terminación “il” o “ilo” para indicar que son radicales.
- Se indicarán los sustituyentes por **orden alfabético**, incluyendo la terminación característica del **grupo funcional más importante** a continuación del prefijo indicativo del **número de carbonos** que contiene la cadena principal.
- Cuando haya más de un grupo funcional, el sufijo de la cadena principal es el correspondiente al del grupo funcional principal, que se elige atendiendo al siguiente orden de preferencia:

Ácidos > ésteres > amidas = sales > nitrilos > aldehídos > cetonas > alcoholes > aminas > éteres > insaturaciones (= > ≡) e hidrocarburos saturados > Derivados halogenados > Nitroderivados.

Los hidrocarburos son compuestos formados exclusivamente por átomos de carbono e hidrógeno. Si son saturados (sólo enlaces sencillos) se denominan alcanos y si son insaturados se denominan alquenos (enlaces dobles) o alquinos (enlaces triples). Pueden ser de cadena abierta o cerrada, alifáticos o aromáticos.

GRUPOS FUNCIONALES OXIGENADOS Y NITROGENADOS

Orden	Función	Grupo	SUFIJO		PREFIJO
			Grupo principal		
			Cadena principal	Cadena lateral	
1°	Ácido	R-COOH	Ácido R-oico	-carboxílico	Carboxi-
2°	Éster	R-COOR'	R-oato de R'ilo	Carboxilato de R'	-oxicarbonil-
3°	Sales	R-COOM	R-oato de M	Carboxilato de M	
	Amida	R-CONH ₂	R-amida	Carboxamida	Carbamoil-
4°	Nitrilo	R-CN	R-nitrilo	Carbonitrilo	Ciano-
5°	Aldehído	R-CHO	R-al	Carbaldehído	Formil-
6°	Cetona	R-CO-R'	R-ona		Oxo-
7°	Alcohol	R-OH	R-ol		Hidroxi-
8°	Amina	R-NH ₂	R-amina		Amino-
9°	Éter	R-O-R'	RR'-éter (R-oxi-R')		R-oxi

Formular	Nombrar
1 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_3$	1 2-hidroxipentanal
2 $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$	2 Ácido butanoico
3 CH_3OH	3 Propano
4 $\text{CH}_3\text{-COONa}$	4 Butanona
5 $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_3$	5 Propino
6 $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_2\text{-CH}_3$	6 Ácido propanoico
7 $\text{CH}_3\text{-CN}$	7 Etilmetiléter (metoxietano)
8 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COONa}$	8 Ácido hexanoico
9 $\text{CH}_3\text{-CHOH-CHOH-CH}_3$	9 Pentan-2-ona
10 $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$	10 3-aminoheptanal
11 $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COOH}$	11 Pent-1,3-dieno
12 $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_2\text{-CH}_3$	12 Propanonitrilo
13 $\text{CH}_2\text{=CH-CO-CH}_2\text{-CH}_3$	13 Octa-3,5-dieno
14 $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_2\text{CH}_3$	14 3-aminohexanal
15 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$	15 2,3-dimetilhexanal
16 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$	16 Pent-2-eno
17 $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$	17 Pentan-1,3-diol.
18 HCHO	18 Etanoato de metilo
19 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COCH}_2$	19 1,3 dicloropentano
20 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$	20 Propan-1-ol
21 CH_3NH_2	21 Propanoato de etilo
22 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$	22 Ácido 3-hidroxihex-4-enoico
23 $\text{CH}_2\text{=CH}_2$	23 Ácido etanodioico
24 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3$	24 2-bromopropano
25 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_3$	25 Butan-1,3-diol
26 $\text{CHOCH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$	26 Etanoato de etilo
27 $\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$	27 Pentanonitrilo
28 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	28 Ácido hexanoico
29 HCOOCH_3	29 Pent-1,2-dieno
30 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CN}$	30 Pentan-2-ona
31 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	31 Etilpropiléter (etoxipropano)
32 $\text{CHCl}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	32 Pentan-2-amina
33 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	33 Propanodial
34 $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$	34 Pentan-3-ona

Formular	Nombrar
35 $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COCH}_3$	35 Pentan-3-amina
36 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$	36 Butanodial
37 $\text{CH}_3\text{CHClCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	37 Ácido 2-hidroxipentanoico
38 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COCHO}$	38 2,4-dimetilhexanal
39 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$	39 Fenol (hidroxibenceno)
40 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CHOHCH}_3$	40 Ciclopentino
41 $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	41 Etanonitrilo
42 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{C}=\text{CHCH}_3$	42 5-cloropent-2-ino
43 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$	43 Pentanamida.
44 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$	44 Butanonitrilo
45 $\text{H}_2\text{C}=\text{CHCOOH}$	45 Etilmetiléter (metoxietano)
46 $\text{ClCH}=\text{CHCl}$	46 Metilamina (aminometano)
47 $\text{CH}_3\text{CHOHCH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$	47 Butanoato de metilo
48 $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$	48 1, 3-dicloropentano
49 $\text{CHOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$	49 3- metil hexano
50 $\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CH}_2$	50 Propeno
51 $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	51 Cianuro de hidrógeno (metanonitrilo)
52 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	52 3-metilpent-2-eno
53 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COONa}$	53 Ácido 2-hidroxipentanoico
54 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCOCH}_3$	54 4-cloropent-2-ino
55 CH_3CHO	55 2-3-dimetilpentanal
56 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CONH}_2$	56 Ácido benzoico
57 $\text{CH}_3\text{CHClCH}=\text{CH}_2$	57 1-2-dicloroeteno
58 $\text{CH}_2\text{OHCHOHCH}_3$	58 Pent-1-en-3-ino
59 $\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$	59 Metanamina (metilamina)
60 $\text{CH}_2=\text{CHCHO}$	60 Propanona
61 CH_3CONH_2	61 3-metilbut-1-eno
62 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NHCH}_3$	62 Ácido 2-hidroxihexanoico
63 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$	63 Etanamina
64 NaOOCCOONa	64 3-etil,2-metil pentano
65 $\text{CH}_3\text{COCH}=\text{CH}_2$	65 2-hidroxipropanal
66 $\text{CH}_2=\text{CHCH}(\text{CH}_3)_2$	66 Butan-1,3-diol
67 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$	67 2-cloro-2-metilpentano
68 $\text{CH}_3\text{CHOHCHO}$	68 Ácido 2-hidroxipropanoico

Formular	Nombrar
69 $\text{CH}_2=\text{CHOH}$	69 2,5-dimetilhexano
70 $\text{CH}_3\text{CHNH}_2\text{COOH}$	70 Metano
71 $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_2\text{COOH}$	71 Ciclopropano
72 $\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CHOH}$	72 4-metilheptan-2-ona
73 $\text{H}_3\text{CCH}=\text{CHCH}_2\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_3$	73 1-cloropent-2-ino
74 $\text{H}_3\text{CCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{NH}_2$	74 2-hidroxihexanal
75 $\text{H}_3\text{CCH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$	75 But-3-en-1,2,3-triol
76 $\text{HOOCCH}_2\text{COOH}$	76 Ciclopenteno
77 $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$	77 Tríbutilamina
78 $\text{H}_2\text{C}=\text{CHCH}_2\text{COCH}_2\text{CH}_3$	78 4,5-dimetilhexa-1,4-dieno
79 $\text{H}_3\text{CCH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$	79 Etanal
80 $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$	80 Butanoato de metilo
81 $\text{H}_3\text{CCH}(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{COCH}_2\text{CH}_3$	81 3-metil-2-clorobutano
82 $\text{H}_3\text{CCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_3$	82 Pentanodial
83 $\text{H}_3\text{CCH}(\text{Cl})\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CCH}_3$	83 4-etilhexanal
84 $\text{H}_3\text{CCH}(\text{CH}_3)\text{CHO}$	84 Ácido 4-cloropentanoico
85 $\text{H}_3\text{CCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$	85 3-metilpentanamida
86 $\text{H}_3\text{CCH}(\text{OH})\text{COOH}$	86 Benceno
87 $\text{H}_3\text{CCH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	87 Propanoato de metilo
88 $\text{H}_3\text{CCH}(\text{CH}_3)\text{COOH}$	88 Ácido 3-hidroxihexanoico
89 $\text{H}_3\text{CCH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	89 Pentan-1,3-diol
90 $\text{H}_3\text{CCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CONH}_2$	90 Etoxietano
91 $\text{H}_3\text{CCH}_2\text{CH}=\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$	91 2-bromopropano
92 $\text{H}_3\text{CCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CHO}$	92 Ciclopentano
93 $\text{H}_2\text{C}=\text{CHCH}_2\text{COOH}$	93 2,3-dimetilbutano
94 $\text{H}_3\text{CCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$	94 2-metilpropan-1-ol
95 $\text{H}_3\text{CCH}_2\text{COCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$	95 Propanoato de metilo
96 $\text{H}_3\text{CCH}_2\text{CH}(\text{Cl})\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{CH}_3$	96 Ácido 2-aminopropanoico
97 $\text{H}_3\text{CCH}_2\text{CH}=\text{CHCHO}$	97 3-etilpentan-1-ol
98 $\text{H}_3\text{CCH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$	98 3-metilbutanal
99 $\text{H}_3\text{CCH}(\text{CH}_3)\text{COOCH}_2\text{CH}_3$	99 Ácido propanodioico
100 $\text{H}_3\text{CCH}(\text{Cl})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$	100 Etanoato de propilo