

Unidad 9: Formulación Orgánica

1- Introducción

Muchos compuestos orgánicos distintos presentan un conjunto de propiedades comunes que los caracterizan y definen su **función química**.

En las fórmulas desarrolladas, el conjunto de estas propiedades se traduce en un grupo de átomos que presentan una disposición particular, y siempre la misma. Este grupo de átomos se denomina **grupo funcional** por el hecho de ser los átomos que lo componen los que participan en las reacciones características de la función e indican el comportamiento químico de la molécula. Por ejemplo, un alcohol cuando es oxidado a aldehído:



El conjunto de átomos $\text{—CH}_2\text{OH}$ es el grupo funcional de los alcoholes primarios y ha sido modificado a —CHO , que representa el nuevo conjunto de átomos característicos del grupo funcional aldehído.

Una **serie homóloga** es el conjunto de sustancias orgánicas que tienen el mismo grupo funcional y se pueden ordenar de modo que a lo largo de la serie se manifieste una diferencia constante en su estructura.

Todas las sustancias de una **serie homóloga** presentarán las **propiedades químicas características de la función** a la que pertenecen, pero no todos los compuestos tendrán las mismas propiedades físicas, ya que el cambio gradual en su estructura llevará consigo una modificación de estas.

Los términos consecutivos de una serie difieren entre sí en un grupo metileno. A medida que aumenta el número de grupos ($\text{—CH}_2\text{—}$) en una serie, —por ejemplo, la serie alcohol—, disminuye la influencia del grupo funcional —OH , ya que la cadena va adquiriendo más carácter de hidrocarburo.

2- Reglas generales

El gran número de compuestos orgánicos y su complejidad hace imposible que cada uno de ellos tenga un nombre específico; por ello es necesario establecer unas normas y sistematizar su nomenclatura. La IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada) es la encargada de ello.

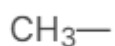
De acuerdo con ellas se considera una **raíz**, generalmente de origen griego, y unos **sufijos** que suelen corresponderse con los grupos funcionales respectivos. A dicha raíz se pospone el sufijo de la función.

Número de átomos de carbono	Raíz
1	met-
2	et-
3	prop-
4	but-
5	pent-
6	hex-
7	hept-
8	oct-
9	non-
10	dec-

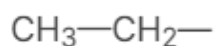
Si hay varias funciones, se elige la principal según un orden de prioridad:

Grupo funcional	Función	Sufijo (si es grupo principal)	Prefijo (si es grupo secundario)
—COOH	ácido	-oico	carboxi-
—COOR	éster	-oato de alquilo	alcoxycarbonil-
—CONH ₂	amida	-amida	carbamoil-
—CN	nitrilo	-nitrilo	ciano-
—CHO	aldehído	-al	oxo-
—CO—	cetona	-ona	oxo-
—OH	alcohol	-ol	hidroxi-
—NH ₂	amina	-amina	amino-
—O—	éter	-eter (oxi)	oxa (oxi)-
—X	derivado	---	halo- (cloro...)

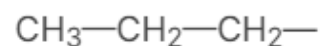
Los restantes grupos funcionales se nombran con el correspondiente prefijo. Si una cadena de carbonos se nombra como sustituyente, se le añade a la raíz el sufijo *-ilo* o *-il*. Por ejemplo:



metilo



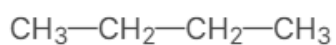
etilo



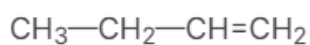
propilo

Al nombrar un compuesto orgánico, debe indicarse la **magnitud de la molécula**, el **grupo o grupos funcionales** que contiene y el **lugar** que estos ocupan **en dicha molécula**.

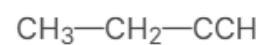
- Si no existen enlaces múltiples, el nombre se forma con una raíz que indica el número de átomos de carbono de la molécula y el sufijo *-ano*. El sufijo correspondiente al doble enlace es *-eno*, y el correspondiente al triple enlace *-ino*. Ejemplos:



butano

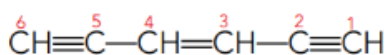


but-1-eno (1-buteno)

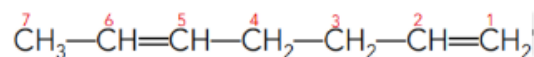


but-1-ino (1-butino)

- Cuando se dan enlaces dobles o triples, el doble enlace (-*eno*) precede al triple enlace (-*ino*) en la formación del nombre. La posición del enlace múltiple se designa con un número que corresponde al primer átomo de carbono que forma dicho enlace. Los números **localizadores** (separados por comas) se escriben delante de la partícula del doble o triple enlace (-*en*, -*eno* o -*in*, -*ino*) al que afectan y se separan del nombre con guiones.



hex-3-en-1,5-diíno (3-hexen-1,5-diíno)



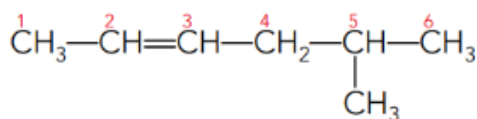
hepta-1,5-dieno (1,5-heptadieno)

Si las cadenas son ramificadas, hemos de escoger la cadena principal y el modo de nombrarla se hará teniendo presente las siguientes prioridades:

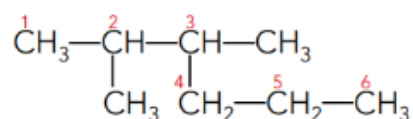
1. Sucesión de carbonos con más insaturaciones.
2. Sucesión de carbonos con más enlaces dobles.
3. Sucesión de carbonos con más enlaces triples.
4. Sucesión de carbonos más larga.

Para nombrar un compuesto, se escriben primero los nombres de las ramificaciones indicando su posición en la cadena principal y se termina nombrando la cadena como si no tuviese ninguna ramificación lateral.

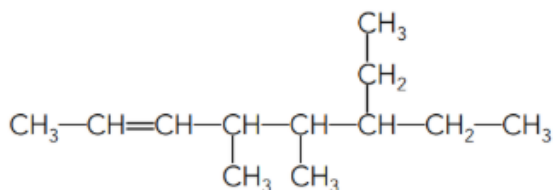
Veamos algunos ejemplos:



5-metilhex-2-eno (5-metil-2-hexeno)

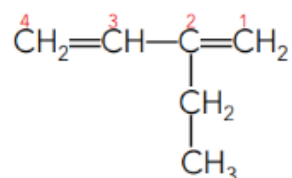


2,3-dimetilhexano



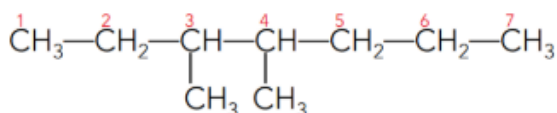
6-etil-4,5-dimetiloct-2-eno

(6-etil-4,5-dimetil-2-octeno)

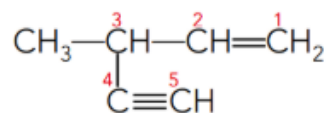


2-etilbuta-1,3-dieno

(2-etil-1,3-butadieno)



3,4-dimetilheptan

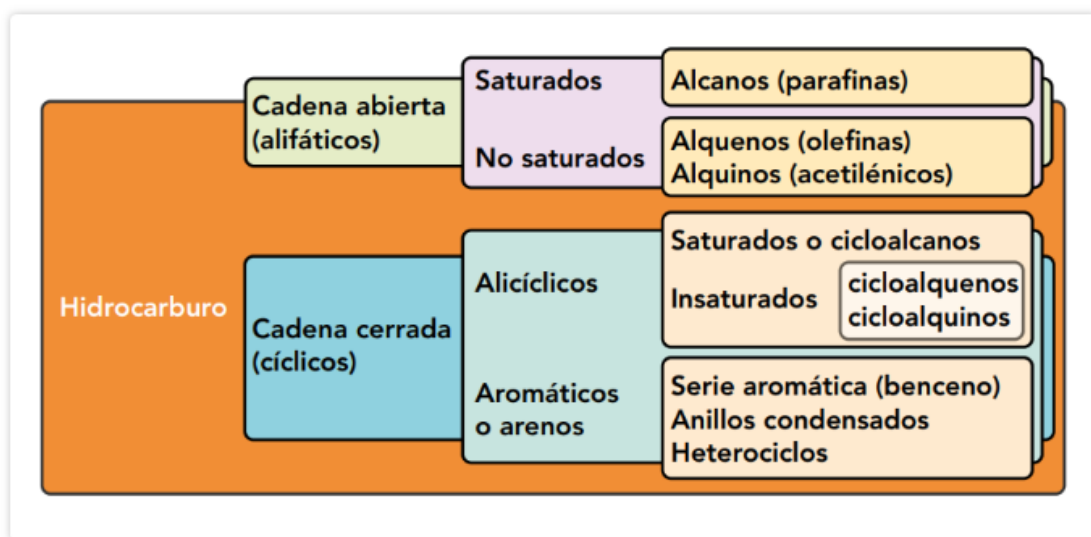


3-metilpent-1-en-4-ino

(3-metil-1-penten-4-ino)

3- Hidrocarburos

Los hidrocarburos son compuestos formados únicamente por carbono e hidrógeno. Su clasificación se indica en la figura inferior:



a. Alcanos

- Los alcanos (hidrocarburos saturados alifáticos) responden a la fórmula general C_nH_{2n+2} no tienen grupo funcional propiamente dicho y están constituidos exclusivamente por enlaces simples: C—C y C—H.
- Los primeros términos de los alcanos tienen nombres específicos: metano, etano, propano, butano... En general, se les designa con un prefijo numérico indicando el número de átomos de carbono de la cadena, seguido de la terminación *-ano*: pentano, hexano, heptano... (tabla 7).
- En las cadenas ramificadas consideramos la más larga como cadena principal y se numera de un extremo al otro eligiendo aquel sentido en el que se dé a los sustituyentes los números más bajos posibles (se empieza a numerar por el extremo más próximo a la ramificación). Si la molécula tiene dos o más cadenas de igual longitud, la principal será la cadena con mayor número de sustituyentes.
- La posición de cada radical o sustituyente en la cadena principal se indica con un número que precede a su nombre y que se corresponde con el número del carbono al cual está enlazado el radical, comenzando por nombrar al alcano por los radicales en orden alfabético. Cuando están unidos dos o más radicales idénticos, se usan los prefijos *di-*, *tri-*, *tetra-*, etc., y antes del nombre colectivo se coloca un número por cada grupo.

Nº de átomos de carbono	Nombre	Fórmula semidesarrollada	Fórmula empírica
1	metano	CH ₄	CH ₄
2	etano	CH ₃ —CH ₃	C ₂ H ₆
3	propano	CH ₃ —CH ₂ —CH ₃	C ₃ H ₈
4	butano	CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₃	C ₄ H ₁₀
5	pentano	CH ₃ —(CH ₂) ₃ —CH ₃	C ₅ H ₁₂
6	hexano	CH ₃ —(CH ₂) ₄ —CH ₃	C ₆ H ₁₄
7	heptano	CH ₃ —(CH ₂) ₅ —CH ₃	C ₇ H ₁₆
8	octano	CH ₃ —(CH ₂) ₆ —CH ₃	C ₈ H ₁₈
9	nonano	CH ₃ —(CH ₂) ₇ —CH ₃	C ₉ H ₂₀
10	decano	CH ₃ —(CH ₂) ₈ —CH ₃	C ₁₀ H ₂₂

b. Alquenos

Los alquenos, olefinas o hidrocarburos etilénicos (fórmula general C_nH_{2n}), presentan un **doble enlace** en su molécula, formado por un enlace σ, estable, y por otro π, mucho más débil. Su grupo funcional es —CC—.

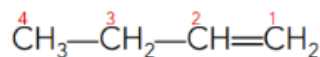
- Los primeros términos de estos hidrocarburos se nombran con nombres específicos y a partir de ellos se designan por un prefijo numeral indicando la longitud de la cadena hidrocarbonada seguida de la terminación **-eno**.
- Las cadenas laterales, así como la posición del doble enlace, estarán precisadas por la numeración de los átomos de carbono.

Hemos de tener presente las siguientes **consideraciones** al nombrarlos:

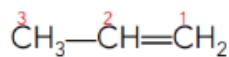
1. Se busca la cadena continua más larga que contenga el doble enlace.
2. Se nombra la cadena como si fuera un alcano, pero cambiando la terminación **-ano** por **-eno**.
3. Se numeran los carbonos de la cadena empezando en el extremo que esté más cerca del doble enlace.

- Se indica la posición del doble enlace (si es necesario), colocando el número del primer carbono al cual está unido el doble enlace inmediatamente antes de la terminación *-eno*.
- Se completa el nombre designando e indicando la posición de los radicales o sustituyentes, como en los alcanos.

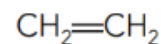
Ejemplos:



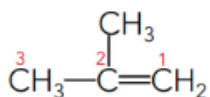
but-1-eno (1-buteno)



propeno o propileno

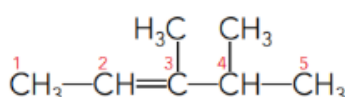


eteno o etileno



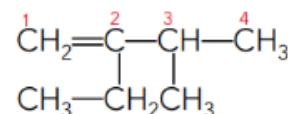
2-metil-prop-1-eno

o isobutileno



3,4-dimetilpent-2-eno

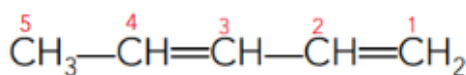
(3,4-dimetil-2-penteno)



2-etil-3-metilbut-1-eno

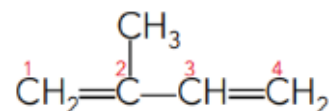
(2-etil-3-metil-1-buteno)

Si la molécula contiene varios dobles enlaces, se utilizarán las terminaciones *-dieno*, *-trieno*, etc., precedidas de las posiciones de los dobles enlaces cuyos números localizadores irán separados por comas.



penta-1,3-dieno

(1,3-pentadieno)

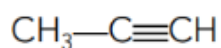


2-metilbuta-1,3-dieno

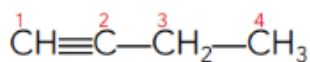
(2-metil-1,3-butadieno)

c. Alquinos

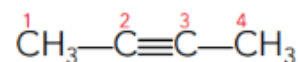
Los alquinos o hidrocarburos acetilénicos tienen de fórmula general $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ y se caracterizan por la presencia de un triple enlace en su molécula formado por un enlace σ y dos π . Su grupo funcional es —CC— ; las dos valencias libres se saturan con hidrógeno o con radicales alquilo. Las reglas de nomenclatura son las mismas que las dadas para los alquenos, cambiando la terminación *-eno* por *-ino*. El primer término de la serie es el acetileno o etino. Ejemplos:



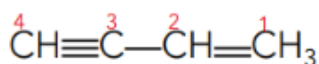
propino



but-1-ino (1-butino)

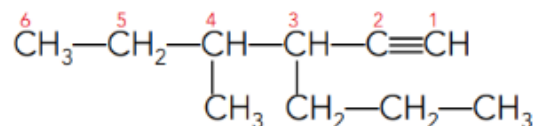


but-2-ino (2-butino)



but-1-en-3-ino

(1-buten-3-ino)



4-metil-3-propilhex-1-ino

(4-metil-3-propil-1-hexino)

Cuando hay dobles y triples enlaces en la cadena se enumeran los carbonos empezando por el que esté más cerca de la insaturación, sean dobles o triples enlaces. Si la numeración coincidiera, tendría preferencia el doble enlace sobre el triple.

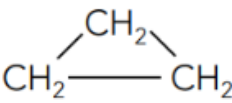
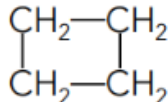
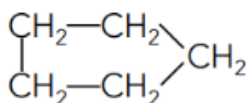
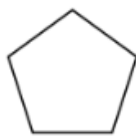
d. Hidrocarburos alicíclicos

Los hidrocarburos alicíclicos son hidrocarburos cíclicos, pero no aromáticos; es decir, tienen cadena cerrada sobre sí misma, formando anillos hidrocarbonados. Pueden ser saturados y no saturados.

- Los **saturados, o cicloalcanos**, se caracterizan por que las uniones carbono-carbono son sencillas, y responden a la fórmula C_nH_{2n} , en la que n es cualquier número entero entre 3 y 30, para los compuestos conocidos.

Se nombran anteponiendo el prefijo *ciclo-* al nombre del hidrocarburo saturado del mismo número de átomos de carbono. El primer término de la serie es el ciclopropano.

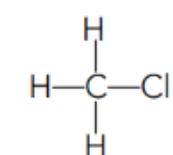
También pueden representarse mediante figuras geométricas en las que el grupo CH_2 está simbolizado por un vértice y cada enlace $\text{C}-\text{C}$ por el lado de un polígono.

Hidrocarburos saturados	Ácidos	Ácidos
		ciclopropano (CH ₂) ₃
		ciclobutano (CH ₂) ₄
		ciclopentano (CH ₂) ₅

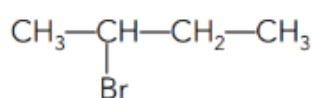
Para los alcanos cíclicos sustituidos, si hay más de un sustituyente se enumeran los carbonos del anillo, y el orden alfabético de los sustituyentes adquiere prioridad. Por ejemplo, 2-etil-1-metilciclohexano.

e. Derivados halogenados

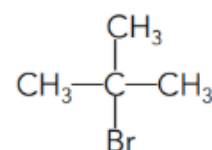
Los derivados halogenados, o haluros de alquilo, tienen por fórmula general RX , siendo R un grupo alquilo, y X , un átomo de halógeno (F, Cl, Br, I). Estos compuestos son importantes, ya que aparecen como intermediarios de reacciones en numerosos procesos de síntesis. Se nombran como derivados de hidrocarburos, por ejemplo:



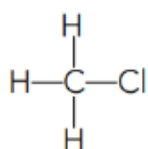
clorometano



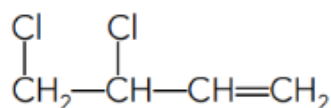
2-bromobutano



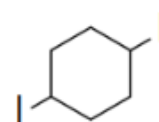
2-bromo-2-metilpropano



cloroetano



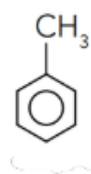
3,4-diclorobut-1-eno



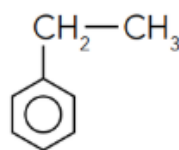
1,4-diiodociclohexano

f. Hidrocarburos aromáticos

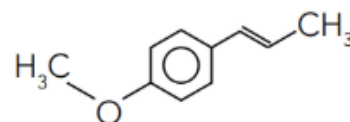
Entre las moléculas cíclicas, el **ciclohexa-1,3,5-trieno (1,3,5-ciclohexatrieno)**, o **benceno**, ocupa el lugar principal, en razón de sus propiedades, que comparte con sus derivados, formando con ellos la serie aromática. El conjunto de estas propiedades permitirá definir el «carácter aromático» y, en gran medida, atribuir al núcleo bencénico el papel de un grupo funcional. Nomenclatura: Los hidrocarburos aromáticos más sencillos se nombran como derivados del benceno, ya que podemos considerar que proceden de este al sustituir uno o más átomos de hidrógeno por otros grupos, sean o no hidrocarbonados:



metilbenceno
o tolueno



etilbenceno

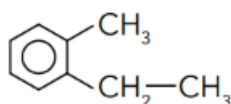


1-metoxi-4-propenilbenceno

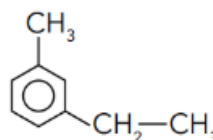
.

Cuando existen dos sustituyentes, se nombran los radicales en orden alfabético indicando sus posiciones y anteponiéndolos como prefijo al término benceno. La IUPAC admite, igualmente, otra forma de nombrar estos compuestos utilizando las palabras **orto** (*o*-), **meta** (*m*-) y **para** (*p*-), según los sustituyentes se encuentren en posiciones contiguas, alternas u opuestas. En caso de tres o más sustituyentes, se indicarán numéricamente.

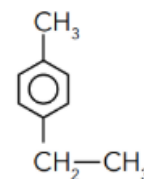
Ejemplos:



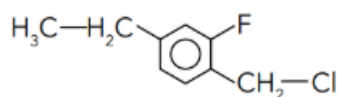
1-etil-2-metilbenceno
o-etilmetilbenceno



1-etil-3-metilbenceno
m-etilmetilbenceno



1-etil-4-metilbenceno
p-etilmetilbenceno



1-clorometil-4-etil-2-fluorobenceno

4- Compuestos oxigenados

Los compuestos orgánicos oxigenados tienen en su grupo funcional uno o varios átomos de oxígeno. Entre estos compuestos tenemos alcoholes, fenoles, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, haluros de ácido y anhídridos de ácido.

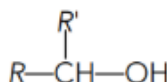
a. Alcoholes y fenoles

Se caracterizan por la presencia en sus moléculas del **grupo hidroxilo**, —OH , donde el oxígeno se une al carbono por un enlace sencillo. Se pueden considerar como derivados del agua, por sustitución de uno de sus hidrógenos por radicales alquilo (en los alcoholes) o arilo (en los fenoles).

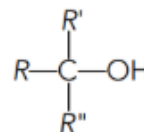
Los **alcoholes** se representan como R—OH , donde R es un radical alquílico. Según la posición del grupo —OH , en la molécula se distinguen tres clases de alcoholes: **primarios**, en los que el —OH está unido a un carbono primario; **secundarios**, cuando el —OH está unido a un carbono secundario, y **terciarios**, que presentan el grupo —OH unido a un carbono terciario.



alcohol primario

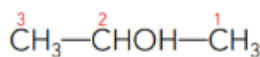


alcohol secundario



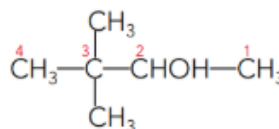
alcohol terciario

Los alcoholes se nombran cambiando la terminación *-ano* del hidrocarburo correspondiente por *-ol* e indicando la posición del grupo alcohólico delante de ella, comenzando a contar los carbonos por el extremo más próximo al grupo funcional. Se considera como principal la cadena más larga que contenga dicho grupo. Si hay más de un grupo —OH se utilizan los términos *diol*, *triol*, etc. Cuando el grupo —OH , no es grupo principal se nombra como sustituyente utilizando el prefijo *hidroxi-*



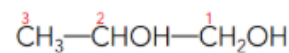
propan-2-ol

(2-propanol)



3,3-dimetilbutan-2-ol

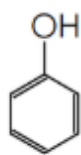
(3,3-dimetil-2-butanol)



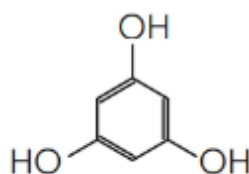
propano-1,2-diol

(1,2-propanodiol)

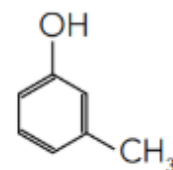
Los **fenoles** pueden considerarse como compuestos obtenidos al sustituir en el anillo aromático uno o más hidrógenos por grupos hidroxilos (fenoles monovalentes o polivalentes):



fenol



1,3,5-trifol



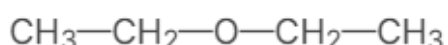
m-metilfenol

Los fenoles se nombran como derivados del fenol. Las posiciones más próximas al grupo fenólico se consideran *orto* (*o*-); las siguientes, *meta* (*m*-), y la situación situada en el extremo opuesto, *para* (*p*-).

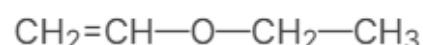
b. Ésteres

Son compuestos que tienen un átomo de oxígeno unido a dos radicales iguales o distintos: $R-O-R'$, donde R y R' pueden ser alquilos, alquénilos, alquínilos, bencilos o arilos (Ar -).

Existen, como en los alcoholes, dos nomenclaturas en uso: la derivada de las reglas de la IUPAC, que trata a los éteres como alcanos, con un sustituyente **alcoxi**, y se nombran como **alcoxialcanos**, y la común, en la que se nombran los dos sustituyentes alquílicos seguidos de la palabra **éter**, siendo esta última muy utilizada, sobre todo en los éteres de masa molecular pequeña:



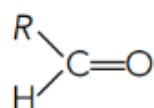
etanooxietano o dietiléter



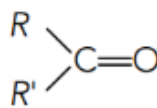
etenooxietano o etilviniléter

c. Aldehídos y cetonas

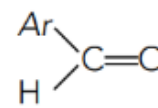
Son compuestos orgánicos oxigenados que contienen el **grupo carbonilo** ($C=O$) en su molécula. Si el grupo carbonilo se encuentra en un carbono terminal, se trata de un **aldehído**, y si está en un carbono intermedio, de una **cetona**.



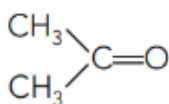
aldehído



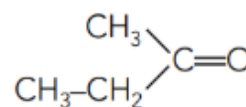
cetona



aldehído aromático

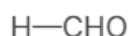


cetona simétrica

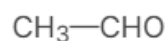


cetona asimétrica

En cuanto a su nomenclatura, se nombra la cadena que contiene el aldehído o la cetona numerando los carbonos a partir del extremo más próximo al grupo carbonilo. Los sustituyentes se nombran en orden alfabético indicando su posición en la cadena. La terminación *-ano* del hidrocarburo se cambia por *-al* en los aldehídos y por *-ona* en las cetonas, precedida por su posición:



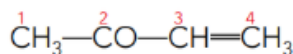
metanal o formaldehído



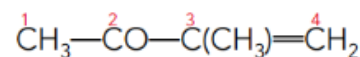
etanal o acetaldehído



propanona o acetona



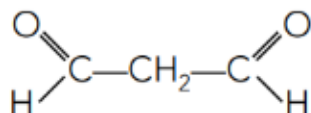
but-3-en-2-ona (3-buten-2-ona)



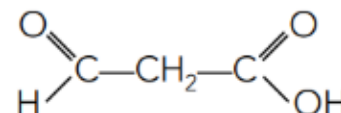
3-metilbut-3-en-2-ona (3-metil-3-buten-2-ona)

Si existen dos grupos $-CHO$, se nombran de igual manera, terminando con el sufijo *-dial*.

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



propanodial

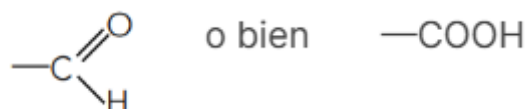


ácido formiletanoico

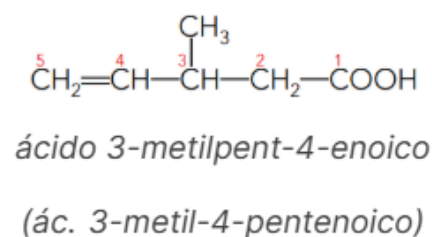
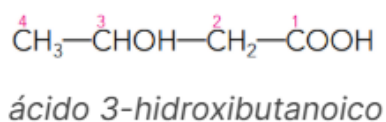
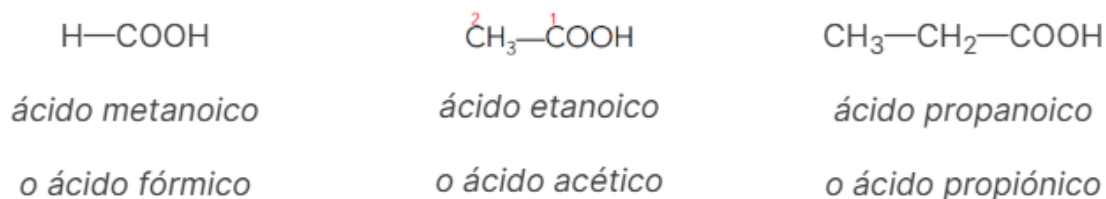
Si el grupo —CHO , siendo grupo principal se encuentra unido a un compuesto cíclico, el nombre se formará indicando el compuesto cíclico seguido de la terminación *-carbaldehído*.

d. Ácidos carboxílicos

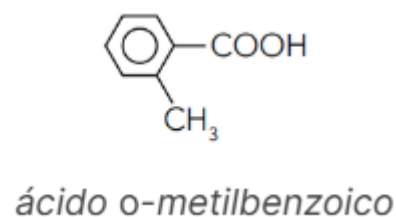
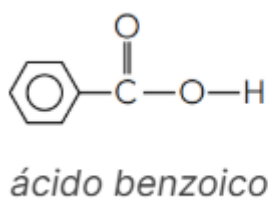
Los ácidos carboxílicos son compuestos formados por átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno. Su grupo funcional es el grupo carboxilo:



Los ácidos carboxílicos pueden ser alifáticos o aromáticos, según el radical *R* unido al grupo carboxilo: $R\text{—COOH}$. Para nombrarlos, se elige la cadena más larga que contenga el grupo carboxilo, y se nombra como el hidrocarburo correspondiente terminado en *-oico*. El primer carbono de la cadena es el del grupo —COOH :



Los ácidos aromáticos se nombran como derivados del benceno:

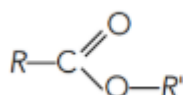


Cuando el ácido tiene dos grupos carboxilo se denomina **dicarboxílico** y se nombra con la terminación *-*

dioico. Los ácidos cíclicos saturados se nombran como ácidos **cicloalcanocarboxílicos**.

e. Ésteres

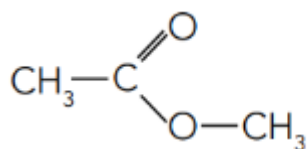
Los ésteres son derivados de los ácidos resultantes de sustituir el átomo de hidrógeno del grupo carboxilo en el ácido por un radical alquilo o arilo:



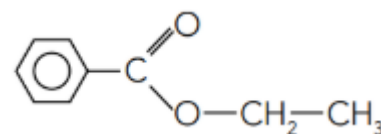
o bien



Ambos radicales pueden ser alifáticos o aromáticos. Los ésteres tienen preferencia sobre todas las funciones orgánicas, excepto anhídridos y ácidos; por ser sales orgánicas, se nombran cambiando la terminación *-oico* del ácido por *-oato* en el éster, seguido del nombre del radical que ha sustituido al átomo de hidrógeno del grupo —OH del ácido:



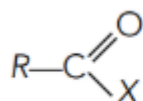
acetato de metilo



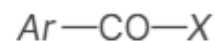
benzoato de etilo

f. Haluros de ácido

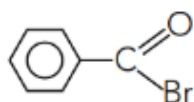
Los **haluros de ácido o haluros de acilo** son derivados de ácido en los que se ha sustituido el grupo —OH del grupo carboxilo por un átomo de halógeno. Sus fórmulas generales son:



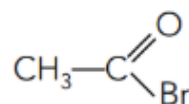
o bien



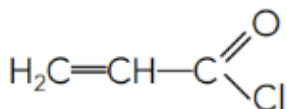
donde X es un halógeno. Se nombran como haluros seguidos del nombre del radical acilo correspondiente:



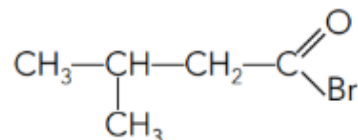
bromuro de benzoilo



bromuro de acetilo o de etanoilo



cloruro de propenoilo



bromuro de 3-metilbutanoilo

5- Compuestos nitrogenados

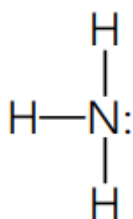
Los compuestos nitrogenados son aquellos que **contienen un enlace carbono-nitrógeno sencillo o múltiple**. En este grupo se incluyen las amidas, aunque podrían considerarse dentro de los compuestos oxigenados por tener un grupo carbonilo.

Entre los compuestos nitrogenados más habituales podemos distinguir: aminas y amidas, nitrocompuestos y nitrilos.

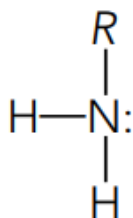
a. Aminas

Las **aminas** son compuestos orgánicos nitrogenados que se pueden considerar derivados del amoníaco por sustitución de uno o más hidrógenos por un grupo alquílico o un anillo aromático. Su grupo funcional es (R-NH₂).

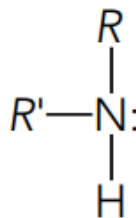
Las aminas se clasifican en primarias, secundarias o terciarias, según tengan sustituidos uno, dos o los tres átomos de hidrógeno del amoníaco:



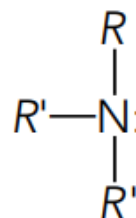
amoníaco



amina 1.^a



amina 2.^a

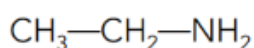


amina 3.^a

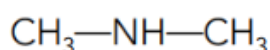
donde *R*, *R'* y *R''* pueden ser idénticos o diferentes. Si los radicales *R*, *R'* y *R''* son alifáticos, las **aminas** se denominan **alifáticas**, y si uno de ellos es aromático, **aromáticas**. Además, puesto que el nitrógeno amínico tiene un par de electrones solitarios, se puede formar un cuarto

enlace; aquellas sustancias en que dicho elemento se encuentra unido a cuatro átomos o grupos de átomos se denominan **sales de amonio cuaternarias**.

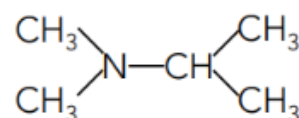
Las aminas se nombran anteponiendo a la palabra «amina» los nombres de los radicales unidos al átomo de nitrógeno. Cuando los sustituyentes son distintos, se escoge el de mayor número de átomos de carbono para dar el nombre a la amina, anteponiendo a los otros sustituyentes la letra N-. Si el grupo amino no es función principal (por ejemplo, en los amino-ácidos) se nombra utilizando el prefijo *amino*-.



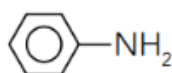
etanamina o etilamin



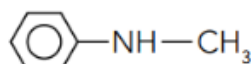
dimetilamina



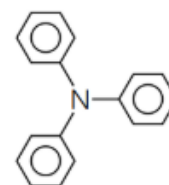
isopropildimetilamina



fenilamina
(*anilina*)



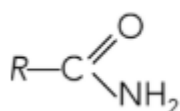
N-metilfenilamina
(*N-metilanilina*)



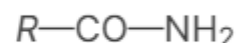
trifenilamina

b. Amida

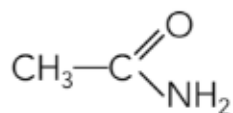
Son compuestos que resultan de sustituir el grupo hidroxilo de los ácidos carboxílicos por un grupo amino. Su fórmula general es:



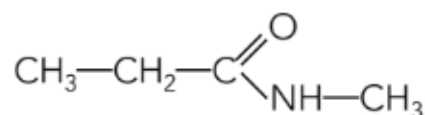
o bien



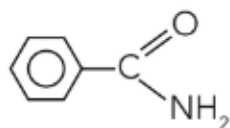
Pueden considerarse también como derivados del amoníaco, sustituyendo los hidrógenos por radicales acilo R—CO . Se nombran sustituyendo la terminación *-oico* de los ácidos por *-amida*.



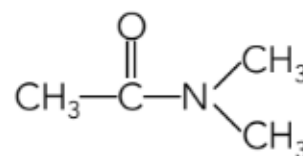
etanamida o acetamida



N-metilpropanamida



benzamida



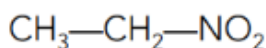
N,N-dimetiletanamida

o N,N-dimetilacetamida

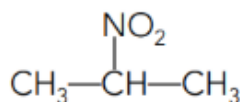
c. Nitrocompuestos

Los nitrocompuestos son aquellos que contienen el grupo **nitro**, $-\text{NO}_2$. Su fórmula general es $R-\text{NO}_2$.

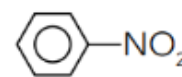
Se nombran utilizando el prefijo *nitro-* seguido del nombre del hidrocarburo del mismo número de átomos de carbono. La posición de los grupos nitro se indica mediante números.



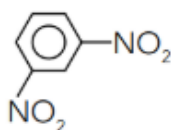
nitroetano



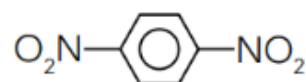
nitropropano



nitrobenceno



1,3-dinitrobenceno (m-dinitrobenceno)



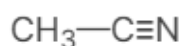
1,4 dinitrobenceno (p-dinitrobenceno)

d. Nitrilos

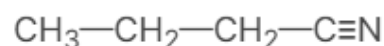
Los nitrilos son compuestos orgánicos que contienen en su molécula el grupo funcional **ciano** ($-\text{C}\equiv\text{N}$). Pueden considerarse derivados del HCN, ácido cianhídrico, por sustitución del hidrógeno por un grupo alquílico o aromático.

También se los denomina **cianuros orgánicos** para resaltar el carácter orgánico, aunque deriven del HCN, que es uno de los pocos compuestos del carbono que se consideran inorgánicos. Por esta razón R, en la fórmula general de los nitrilos $R-C\equiv N$, es un grupo hidrocarbonado alifático o un anillo aromático (Ar).

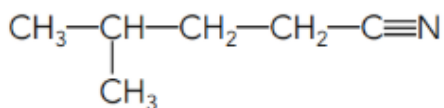
Los nitrilos o cianuros se nombran añadiendo el sufijo *-nitrilo* al nombre del hidrocarburo de igual número de átomos de carbono. Cuando no es grupo principal el sustituyente $-CN$ se denomina *ciano*. En sistemas cíclicos se nombran como **cicloalcanoscarbonitrilos**.



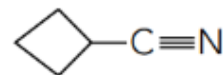
etanonitrilo



butanonitrilo



4-metilpentanonitrilo



ciclobutanocarbonitrilo