

## 5. FORMULACIÓN ORGÁNICA

HIDROCARBUROS	FUNCIÓN OXIGENADA	FUNCIÓN NITROGENADA
• <b>Alcanos</b>	• Alcoholes	• Aminas
○ Alcanos acíclicos lineales	• Éteres	• Amidas
○ Alcanos acíclicos ramificados	• Aldehídos	• Nitrilos
○ Alcanos cíclicos	• Cetonas	• Nitrocompuestos
• <b>Alquenos</b>	• Ácidos carboxílicos	
• <b>Alquinos</b>	• Ésteres	
• <b>Derivados halogenados</b>	• Sales ácidas	
• <b>Hidrocarburos aromáticos</b>		

En Química Orgánica a cada compuesto se le solía dar un nombre que generalmente hacía referencia a su procedencia como, por ejemplo, “*geraniol*” (presente en los geranios), “*ácido fórmico*” (presente en las hormigas), “*ácido láctico*” (presente en la leche), etc. Sin embargo, debido al enorme número de compuestos del carbono, se vio la necesidad de nombrarlos de una forma sistemática.

La Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC) desarrolló un sistema de formulación y nomenclatura que es el que vamos a seguir en las siguientes páginas. Hemos seguido las recomendaciones de Nomenclatura de Química orgánica de la IUPAC de 1993. Dichas recomendaciones modifican las anteriores de 1979. Los cambios propuestos están relacionados con la nomenclatura de algunos compuestos y consisten básicamente en colocar los numerales que indican la posición del doble o triple enlace o del grupo funcional inmediatamente delante de la terminación del nombre.

Puede servir de ayuda, en la modificación de la nomenclatura del año 1993, tener en cuenta que al quitar los numerales se lee correctamente el nombre de la sustancia sin indicadores de posición.

Ejemplos:

FÓRMULA	NOMENCLATURA DE 1993
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH}_2$	But-1-eno
$\text{CH}_2\text{-CH(CH}_3\text{)-CH=CH}_2$	3-Metilbut-1-eno
$\text{CH}_2=\text{CH-CH=CH}_2$	Buta-1,3-dieno
$\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$	But-3-en-1-ol
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$	Butan-1-ol
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHOH-CH}_2\text{OH}$	Butano-1,2-diol
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(NH}_2\text{)-CH}_3$	Butan-2-amina

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 propias propiedades características. Al conjunto de sustancias que tienen el mismo grupo funcional se les llama **función química**. Una **serie homóloga** es el conjunto de compuestos orgánicos que tienen el mismo grupo funcional.

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 los: **alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos, 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 nitrocompuestos.**

## FÍSICA y QUÍMICA

A veces sucede que en un mismo compuesto participan a la vez varias funciones por lo que se les denominan **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 (= > ≡) > 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 aquél que otorgue el localizador más bajo a dicho grupo funcional.
- Las cadenas laterales (ramificaciones) 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 (ramificaciones) 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.

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.

## 5.1. Hidrocarburos.

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

### 5.1.1. Alcanos.

#### A. Alcanos Acíclicos Lineales.

Son hidrocarburos saturados de cadena abierta. 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 completan todos los carbonos con los átomos de hidrógeno necesarios ("se saturan") correspondientes a la *tetravalencia* propia del átomo de carbono.

Ejemplos:

Nº	NOMBRE	FÓRMULA SEMIDESARROLLADA	FÓRMULA MOLECULAR
1	Metano	CH <sub>4</sub>	CH <sub>4</sub>
2	Etano	CH <sub>3</sub> -CH <sub>3</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>
3	Propano	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>
4	Butano	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>
5	Pentano	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>
6	Hexano	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>

#### B. Alcanos Acíclicos Ramificados.

Son iguales que los anteriores, pero con sustituyentes de los hidrógenos que constituyen las ramificaciones en algún punto de la cadena. El nombre del hidrocarburo se forma con los **nombr**es 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: **aquella que tenga mayor longitud**. A igual longitud, aquella que tenga **mayor número de sustituyentes**.

## FÍSICA y QUÍMICA

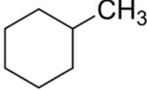
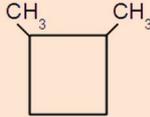
- Numerar la cadena principal. Utilizar la numeración que asigne los **números más bajos a los sustituyentes (ramificaciones)**. A iguales combinaciones, se escoge la menor numeración por orden alfabético de sustituyentes.
- Nombrar las cadenas laterales como **grupos alquilo precedidos por su localizador** separado por un guion.
- La representación de estos compuestos a partir de un nombre sistemático se hace dibujando la cadena principal, numerándola e identificando los sustituyentes con sus respectivos localizadores.

Nº	NOMBRE	FÓRMULA SEMIDESARROLLADA
1	2,2-Dimetilhexano	$\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
2	3-Etil-2-metilhexano	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
3	Metilpropano	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$

### C. 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 y se pueden omitir los símbolos de C e H que se suponen localizados en los vértices de la figura regular.

Ejemplos:

Nº	NOMBRE	FÓRMULA
1	Ciclopentano	
2	Metilciclohexano	
3	1,2-Dimetilciclobutano	

## 5.1.2. Alquenos.

Se llaman **alquenos** a los hidrocarburos que tienen uno o más **dobles enlaces**. Se nombran igual que los alcanos, pero terminan en **-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 se completa con 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, las terminaciones serán **-dieno**, **-trieno**, etc.

Ejemplos:

Nº	NOMBRE	FÓRMULA SEMIDESARROLLADA
1	Pent-2-eno	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_3$
2	Hexa-2,4-dieno	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}=\text{CHCH}_3$
3	2-Metilhex-1-eno	$\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

## 5.1.3. Alquinos.

Se llaman **alquinos** a los hidrocarburos que tienen uno o más triples enlaces. Se nombran igual que los alcanos, pero terminan en **-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 se completa con 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 sean lo más bajos posible. Cuando hay dobles y triples enlaces en la cadena, la terminación del compuesto debe corresponder a la del triple enlace, es decir, **-ino**.

Ejemplos:

Nº	NOMBRE	FÓRMULA SEMIDESARROLLADA
1	Pent-2-ino	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CCH}_3$
2	Hexa-2,4-diíno	$\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CC}\equiv\text{CCH}_3$
3	6-Metilhepta-1,4-diíno	$\text{CH}\equiv\text{CCH}_2\text{C}\equiv\text{CCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$

## 5.1.4. Derivados halogenados.

Se trata de compuestos hidrocarbonados en los que se sustituye uno o varios átomos de hidrógeno por uno o varios átomos de los elementos del grupo de los halógenos (F, Cl, Br, I y At).

Se nombran y representan igual que el hidrocarburo del que procede indicando previamente el lugar y nombre del halógeno como si fuera un sustituyente alquílico (ramificación).

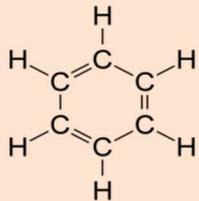
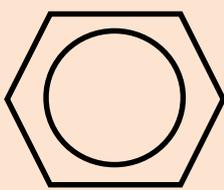
Ejemplos:

Nº	NOMBRE	FÓRMULA SEMIDESARROLLADA
1	2,2-Diclorohexano	$\text{CH}_3\text{C}(\text{Cl})_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
2	1-Bromopent-2-ino	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CCH}_2(\text{Br})$
3	1-Bromo-2-cloropropano	$\text{CH}_2(\text{Br})\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_3$

## 5.1.5. Derivados Aromáticos.

Se trata, fundamentalmente, de derivados del **benceno** mono y polisustituídos.

Pero, para empezar, ¿qué es el **benceno**? Es un compuesto hidrocarburo muy concreto: "Ciclohexa-1, 3, 5-trieno"

HIDROCARBURO DE PROCEDENCIA	NOMBRE	FÓRMULA ESTRUCTURAL	REPRESENTACIÓN	FÓRMULA MOLECULAR
Ciclohexa-1,3,5-trieno	Benceno			$\text{C}_6\text{H}_6$

Para bencenos monosustituídos, el localizador nº 1 se asigna al carbono con el sustituyente.

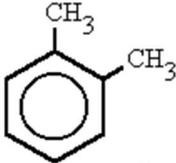
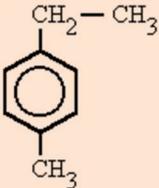
Para bencenos polisustituídos, se siguen las mismas normas que para los cicloalcanos.

Los sustituyentes en posiciones 1,2-, 1,3-, 1,4-, pueden nombrarse con los prefijos **o**- (orto), **m**- (meta) y **p**- (para) de manera respectiva.

Cuando el anillo bencénico es un sustituyente se le denomina **fenil**.

## FÍSICA y QUÍMICA

Ejemplos:

Nº	NOMBRE	FÓRMULA
1	Metilbenceno (Tolueno)	
2	1,2-Dimetilbenceno (o-Dimetilbenceno)	
3	1,4-Etilmetilbenceno (p-Etilmetilbenceno)	

## 5.2. Funciones Oxigenadas.

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

### 5.2.1. Alcoholes.

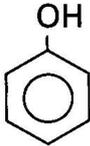
Un alcohol es un compuesto que contiene uno o más grupos **hidroxilos (-OH)** enlazados a un radical carbonado R. Los alcoholes que contienen sólo un grupo -OH se nombran añadiendo la terminación **-ol** al nombre del hidrocarburo correspondiente del cual deriva.

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:

Nº	NOMBRE	FÓRMULA
1	Hexan-2-ol	$\text{CH}_3\text{CHOHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
2	4-Metilpentan-2-ol	$\text{CH}_3\text{CHOHCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$
3	3-Etilhexano-1,4-diol	$\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)\text{CHOHCH}_2\text{CH}_3$
4	Pent-3-en-1-ol	$\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_3$
5	Pentano-2,4-diol	$\text{CH}_3\text{CHOHCH}_2\text{CHOHCH}_3$
6	Fenol (Hidroxibenceno)	

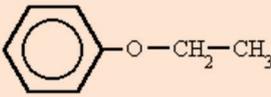
## 5.2.2. Éteres.

Podemos considerar los éteres como derivados de los alcoholes en los que el hidrógeno del grupo  $\text{-OH}$  es reemplazado por un radical  $\text{R}'$ .

Para nombrar los éteres, existen dos formas:

- 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:

Nº	NOMBRE	FÓRMULA
1	Metoxietano (Etil metil éter)	$\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{CH}_3$
2	Dietil éter (Etoxietano)	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-O-CH}_2\text{CH}_3$
3	Etil fenil éter (Etoxibenceno)	

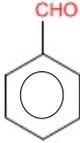
## 5.2.3. Aldehídos.

En los aldehídos, el grupo carbonilo ( $\text{C=O}$ ) se encuentra unido a un radical R y a un hidrógeno. El grupo  $\text{-CHO}$  es un grupo terminal, es decir, siempre que la cadena sea lineal, 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  $\text{-CHO}$ . Si se encuentra alguna insaturación (doble o triple enlace) se elegirá como cadena principal la que contenga al grupo  $\text{-CHO}$  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  $\text{-CHO}$  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  $\text{-CHO}$ , 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  $\text{-CHO}$  no es grupo principal entonces se nombra con el prefijo **formil-**.

Ejemplos:

Nº	NOMBRE	FÓRMULA
1	2-Metilpentanal	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CHO}$
2	4-Hidroxipentanal	$\text{CH}_3\text{CHOHCH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$
3	Hex-4-enal	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{COH}$
4	Bencenocarbaldehído	

### 5.2.4. Cetonas.

En las cetonas el grupo principal es también el grupo carbonilo ( $\text{C}=\text{O}$ ), 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:

Nº	NOMBRE	FÓRMULA
1	Hexan-2-ona	$\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
2	Pentano-2,4-diona	$\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COCH}_3$
3	Butanona	$\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$
4	Hept-3-ino-2,6-diona	$\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{C}\equiv\text{CCOCH}_3$
5	2-Oxopentanal	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COCHO}$

## 5.2.5. Ácidos Carboxílicos.

Los ácidos carboxílicos se forman por la sustitución de un hidrógeno del final de la cadena por un grupo hidroxilo (-OH) y otros dos hidrógenos del mismo carbono por un aldehído (=O). Quedando el grupo carboxilo de la siguiente manera (-COOH). Para ello, el grupo carboxilo, debe ser **grupo terminal**.

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. 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 instauración (doble o triple enlace) la cadena principal sería la que contiene el grupo -COOH y la instauración.

Ejemplos:

Nº	NOMBRE	FÓRMULA
1	Ácido propanoico	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COOH
2	Ácido 4-metilpentanoico	CH <sub>3</sub> CH(CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> COOH
3	Ácido 3-hidroxibutanoico	CH <sub>3</sub> CHOHCH <sub>2</sub> COOH
4	Ácido 6-metilhept-3-enoico	CH <sub>3</sub> CH(CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH=CHCH <sub>2</sub> COOH
5	Ácido hex-3-enodioico	COOHCH <sub>2</sub> CH=CHCH <sub>2</sub> COOH
6	Ácido 3-oxopentanodioico	COOHCH <sub>2</sub> COCH <sub>2</sub> COOH

## 5.2.6. Ésteres.

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-**.

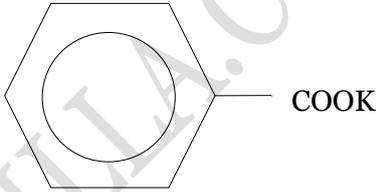
Ejemplos:

Nº	NOMBRE	FÓRMULA
1	Acetato de propilo	CH <sub>3</sub> COOCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>
2	Butanoato de etilo	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> COOCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>
3	Propanoato de etenilo	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COOCH=CH <sub>2</sub>
4	5-Oxohexanoato de metilo	CH <sub>3</sub> COCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> COOCH <sub>3</sub>
5	2,3-Dicloropropanoato de fenilo	CH <sub>2</sub> (Cl)CH(Cl)COO(C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> )

## 5.2.7. Sales Ácidas.

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

Ejemplos:

Nº	NOMBRE	FÓRMULA
1	Etanoato de sodio (Acetato de sodio)	$\text{CH}_3\text{COONa}$
2	Benzoato de potasio	
3	But-2-enoato de calcio	$(\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCOO})_2\text{Ca}$

## 5.3. 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.

### 5.3.1. Aminas.

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 ( $\text{R}-\text{NH}_2$ ) 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 **-NH<sub>2</sub>** el localizador más bajo posible. La segunda forma consiste en considerar el grupo **-NH<sub>2</sub>** 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 ( $\text{R}_1-\text{NH}-\text{R}_2$ ) y terciarias ( $\text{R}_1-\text{NR}_2\text{R}_3$ ) 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 **-NH<sub>2</sub>** va como sustituyente se utiliza el prefijo **amino-**.

Ejemplos:

Nº	NOMBRE	FÓRMULA
1	Pentan-2-amina	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
2	Heptano-2,5-diamina	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_3$
3	5-Metilhexano-2,4-diamina	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$
4	Dietilamina	$(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{NH}$
5	p-Aminofenol	

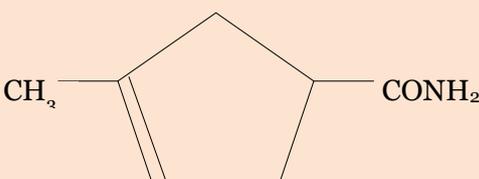
### 5.3.2. Amidas.

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 **-CONH<sub>2</sub>** 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:

Nº	NOMBRE	FÓRMULA
1	Etanamida (Acetamida)	$\text{CH}_3\text{CONH}_2$
2	N-Metilpentanamida	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CONH}(\text{CH}_3)$
3	N,N-Dietilpropanamida	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CON}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$
4	N,N-Diformilpropanamida	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CON}(\text{CHO})_2$
5	4-Metilciclopent-3-enocarboxamida	
6	Ácido 3-carbamoilpentanoico	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CONH}_2)\text{CH}_2\text{COOH}$

### 5.3.3. Nitrilos.

El grupo  $\text{-CN}$  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  $\text{-CN}$  o bien se encuentre unido a un anillo, se suele emplear el sufijo **-carbonitrilo**.

Cuando existen otros grupos funcionales de mayor prioridad, el grupo  $\text{-CN}$  se nombra con el prefijo **ciano-**.

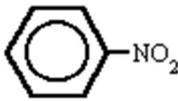
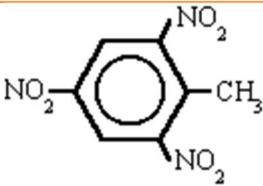
Ejemplos:

Nº	NOMBRE	FÓRMULA
1	Propanonitrilo (Cianuro de etilo)	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CN}$
2	Butanodinitrilo	$\text{CNCH}_2\text{CH}_2\text{CN}$
3	Hex-4-enonitrilo	$\text{CNCH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_3$
4	Heptano-2,4,6-tricarbonitrilo	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CN})\text{CH}_2\text{CH}(\text{CN})\text{CH}_2\text{CH}(\text{CN})\text{CH}_3$

### 5.3.4. Nitrocompuestos.

Se pueden considerar derivados de los hidrocarburos en los que se substituyó uno o más hidrógenos por el grupo "nitro",  $\text{-NO}_2$ . Se nombran como sustituyentes del hidrocarburo del que proceden indicando con el prefijo "nitro-" y un número localizador su posición en la cadena carbonada.

Ejemplos:

Nº	NOMBRE	FÓRMULA
1	Nitrometano	$\text{CH}_3\text{-NO}_2$
2	3-Nitroprop-1-eno	$\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{-NO}_2$
3	2-Nitrobutano	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{NO}_2)\text{CH}_2\text{CH}_3$
4	Nitrobenceno	
5	p-cloronitrobenceno	
6	2,4,6-Trinitrotolueno (T.N.T.)	

## 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 número de localizador y con la terminación “il” o “ilo” para indicar que son radicales.
- Se indicará 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 (= >≡) > hidrocarburos saturados

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 SOXIGENADOS Y NITROGENADOS

ORDEN PREFERENC.	FUNCIÓN	GRUPO	SUFIJO GRUPO PRINCIPAL		PREFIJO GRUPO SECUNDARIO
			Cadena Principal	Cadena Secundaria	
1º	Ácido	R-COOH	Ácido R-oico	-carboxílico	-carboxi-
2º	Éster	R-COOR'	R-oatodeR'ilo	Carboxilato de R'	-oxicarbonil-
3º	Sales	R-COOM	R-oato deM	Carboxilato de M	Carbamoil-
	Amida	R-CONH <sub>2</sub>	R-amida	Carboxamida	
4º	Nitrilo	R-CN	R-nitrilo	Carbonitrilo	Formil-
5º	Aldehído	R-CHO	R-al	Carbaldehído	Oxo-
6º	Cetona	R-CO-R'	R-ona		Oxo-
7º	Alcohol	R-OH	R-ol		Hidroxi-
8º	Amina	R-NH <sub>2</sub>	R-amina		Amino-
9º	Éter	R-O-R'	RR'-éter(R-oxi-R')		R-oxi