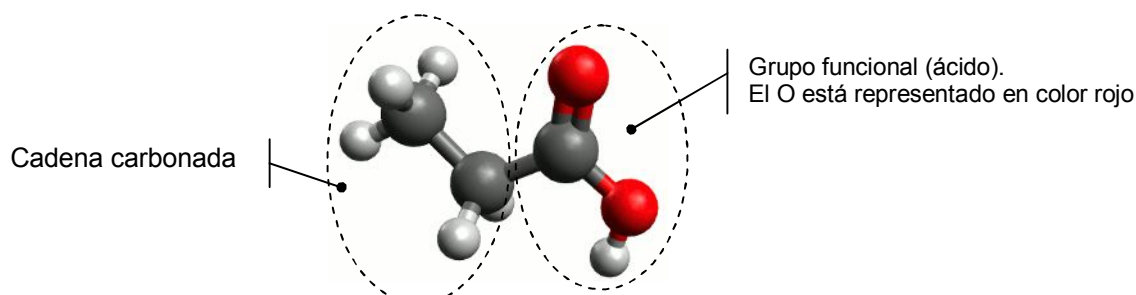


**Química Orgánica**  
**Grupos funcionales**  
**con oxígeno o nitrógeno**

**IES La Magdalena.**  
**Avilés. Asturias**

La parte carbonada constituye el esqueleto fundamental de las moléculas orgánicas. En esta estructura básica se pueden insertar átomos distintos del carbono (principalmente oxígeno y nitrógeno) que forman los **grupos funcionales con oxígeno o nitrógeno**



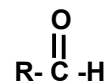
Es evidente que la introducción de átomos tales como el oxígeno o el nitrógeno va a condicionar la aparición de **centros reactivos en las moléculas**, ya que su elevada electronegatividad va a polarizar los enlaces dando lugar a diversos efectos electrónicos que caracterizarán la reactividad del grupo.

**Grupos funcionales que contienen oxígeno:** (R o R' indican radicales de alquilo)

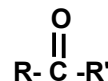
- **Alcohol.** El grupo funcional característico es el **grupo hidroxilo**, -OH, que puede sustituir a uno de los hidrógenos unidos al carbono: **R-CH<sub>2</sub>OH**.
- **Éter.** El grupo funcional de los éteres está constituido **por un átomo de oxígeno enlazado a dos radicales de alquilo**: **R-O-R'**
- **Aldehído o Cetona.** El grupo funcional es el **carbonilo**: **un oxígeno unido mediante un doble enlace al carbono.**



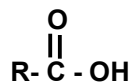
Si la sustitución se realiza en **un carbono de final de cadena, primario, (-CH<sub>3</sub>)** el compuesto es un **aldehído**.



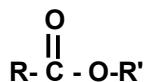
Si la sustitución se hace en un **carbono secundario (-CH<sub>2</sub>-)**, tendremos una **cetona**.



- **Ácido.** El grupo funcional es el **carboxilo**: **combinación de un grupo carbonilo y un hidroxilo sobre un carbono final de cadena (primario)**

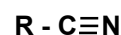


- **Éster.** El grupo funcional es el **éster**: **un grupo carboxilo en el que el hidrógeno se ha sustituido por un radical de alquilo**

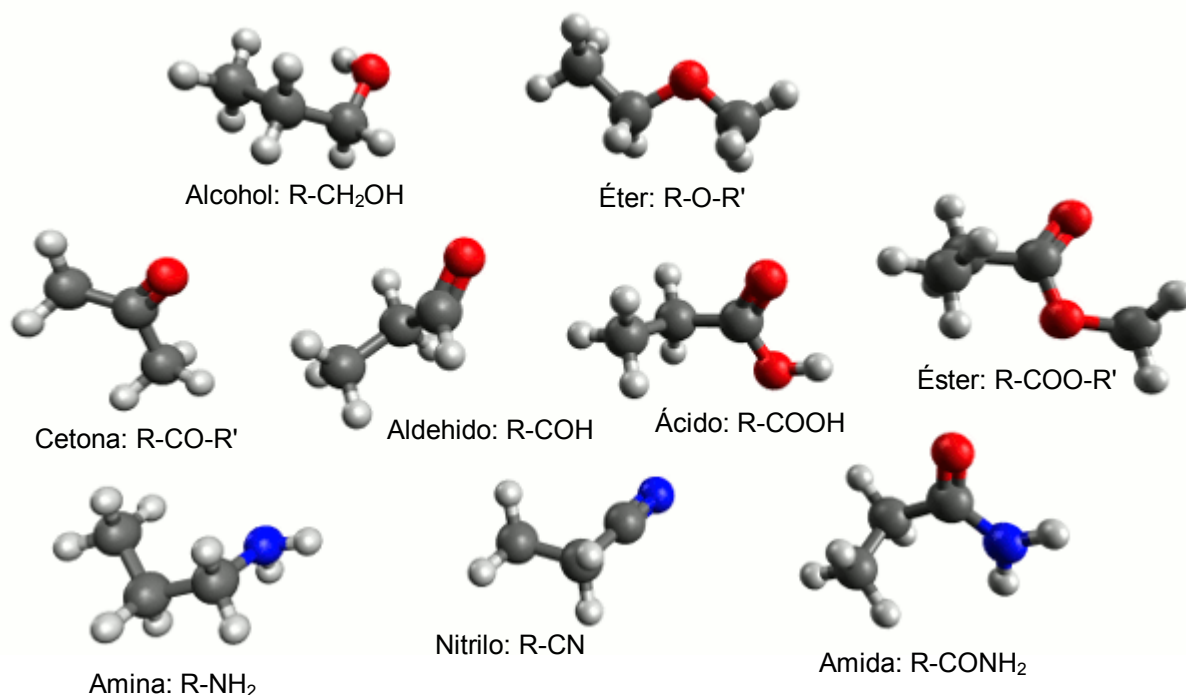


**Grupos funcionales que contienen nitrógeno:** (R o R' indican radicales de alquilo)

- **Amina.** El grupo funcional característico es el **grupo amina**, -NH<sub>2</sub>, que puede sustituir a uno de los hidrógenos unidos al carbono: **R-NH<sub>2</sub>**
- **Nitrilo.** El grupo funcional es el **nitrilo**, en el que **un nitrógeno se une mediante triple enlace a un carbono (primario)**.
- **Amida.** El grupo funcional es el **amida**, en el que **el grupo hidroxilo de un ácido se sustituye por un grupo amina**.



## Grupos funcionales con oxígeno o nitrógeno

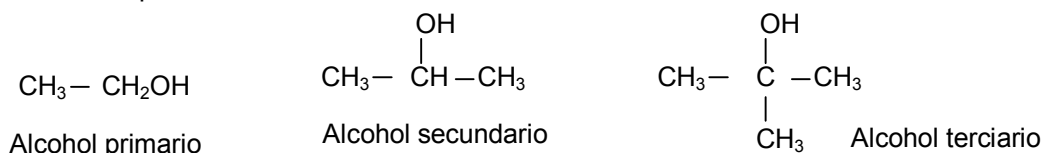


### Alcoholes

**Grupo funcional: -OH (hidroxilo). Presentan isomería de posición**

**Los alcoholes resultan de la sustitución de uno o más átomos de hidrógeno de un hidrocarburo por grupos hidroxilo (-OH).** Si la sustitución tiene lugar en un hidrocarburo alifático se obtienen los alcoholes propiamente dichos y si es aromático se obtienen los **fenoles**.

Los alcoholes se pueden clasificar en primarios, secundarios o terciarios en función de que el grupo -OH se encuentre unido a un carbono primario, secundario o terciario:

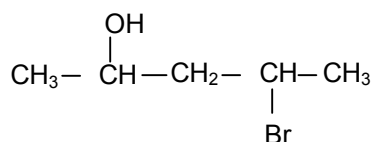


### Nomenclatura

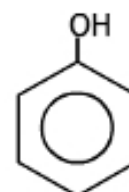
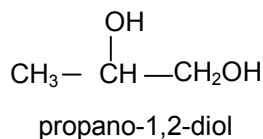
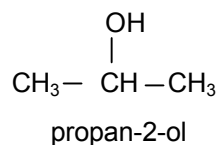
- Se nombran añadiendo la **terminación -ol** al hidrocarburo correspondiente.
- La cadena se numera de forma que los grupos -OH tengan los números más bajos posibles.
- La posición del grupo -OH se indica (si es necesario) mediante un localizador. **Los localizadores se colocan inmediatamente antes de la terminación característica del compuesto (-ol).**
- Cuando en la molécula hay grupos con prioridad (aldehidos, ácidos...) el grupo OH se nombra como sustituyente con la palabra HIDROXI

Ejemplos:  $\text{CH}_3\text{OH}$  Metanol. Alcohol metílico

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{OH}$  Etanol. Alcohol etílico



4-bromopentan-2-ol



fenol

## Éteres

**Grupo funcional: R -O-R' (éter).**

En los éteres **un átomo de oxígeno enlaza dos radicales de alquilo: R-O-R'**

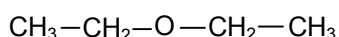
Los éteres se pueden considerar derivados de los hidrocarburos por sustitución de un hidrógeno por el radical -O-R (alcoxi), o bien derivados de los alcoholes si consideramos que el hidrógeno del grupo hidroxilo se ha sustituido por un radical de alquilo.

Si los dos radicales de alquilo son iguales se dice que el éter es simétrico y si son diferentes, asimétrico.

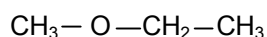
### Nomenclatura

- Se nombran los radicales (por orden alfabético) unidos al átomo de oxígeno seguidos de **la palabra éter**.

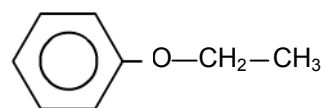
Ejemplos:



dietil éter  
éter



etil metil éter

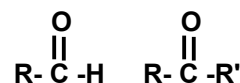


etil fenil éter

## Aldehidos y cetonas

**Grupo funcional:  $\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ -\text{C}- \end{array}$  (carbonilo).**

El grupo carbonilo consta de un oxígeno unido mediante un doble enlace al carbono. Puede estar situado en un carbono primario o en uno secundario



### Aldehídos

**En los aldehídos el grupo carbonilo se encuentra en un carbono primario:**  $\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{R}-\text{C}-\text{H} \end{array}$

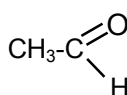
**Nomenclatura:**

- Los aldehídos tienen preferencia sobre cetonas, alcoholes, éteres e insaturaciones, por lo que **la cadena se empieza a numerar por el extremo en que se encuentra el grupo carbonilo**.
- Se nombran cambiando la terminación del hidrocarburo **por -AL**

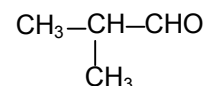
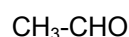
Ejemplos:



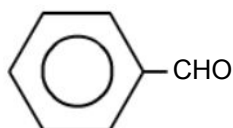
metanal  
**formaldehído**



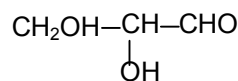
etanal  
**acetaldehído**



2-metilpropanal



benzaldehído



2,3-dihidroxiopropanal  
**gliceraldehído**

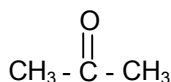
**Cetonas**

En las cetonas el grupo carbonilo se encuentra en un carbono secundario:  $\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R}'$

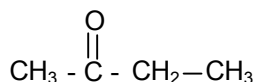
**Nomenclatura:**

- La cadena se numera de tal forma que el grupo carbonilo tenga el número más bajo posible.
- Se nombran cambiando la terminación del hidrocarburo **por -ONA o nombrando los radicales unidos al grupo carbonilo (por orden alfabético) seguidos de la palabra CETONA**

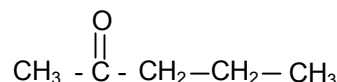
Ejemplos:



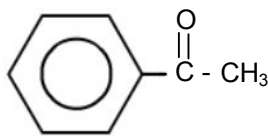
propanona  
dimetil cetona  
**acetona**



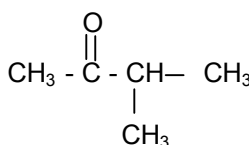
butanona  
etil metil cetona



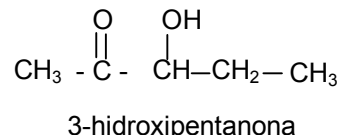
pentan-2-ona  
metil propil cetona



fenil metil cetona  
acetofenona



3-metilbutanona



3-hidroxipentanona

**Ácidos carboxílicos y sus sales**

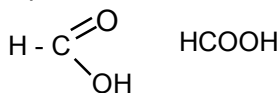
Grupo funcional:  $\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$  (**carboxilo**).

La función ácido se caracteriza por la relativa facilidad con la que el hidrógeno del grupo carboxilo (hidrógeno ácido) puede ser sustituido por metales para formar sales o por radicales de alquilo para formar ésteres.

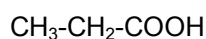
**Nomenclatura:**

- Los ácidos tienen preferencia sobre todas las funciones orgánicas por lo que **la cadena se empieza a numerar por el extremo en que se encuentra el grupo carboxilo**.
- Se nombran con la palabra **ácido** y cambiando la terminación del hidrocarburo **por -OICO o por -ICO**

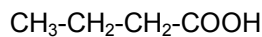
Ejemplos:



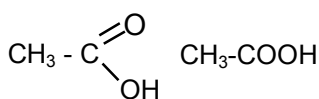
ácido metanoico  
ácido fórmico



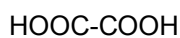
ácido propanoico  
ácido propiónico



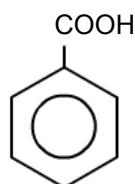
ácido butanoico  
ácido butírico



ácido etanoico  
ácido acético

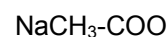


ácido etanodioico  
ácido oxálico



ácido benzoico

**Las sales de los ácidos orgánicos** resultan de la sustitución del hidrógeno ácido (el del grupo carboxílico) por un metal. Se nombran cambiando la terminación ICO del ácido por **ATO**, característica de las sales.



etanoato de sodio  
acetato de sodio

## Ésteres

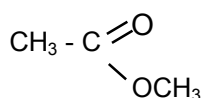


Los ésteres resultan al **sustituir el hidrógeno ácido de los ácidos por un radical de alquilo**.

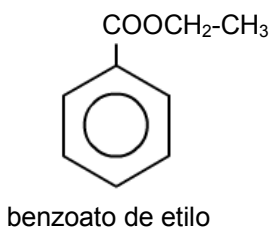
### Nomenclatura:

- Se nombran cambiando la terminación ICO del ácido por **ATO**, seguido del nombre del radical que sustituye al átomo de hidrógeno

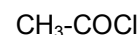
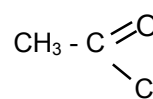
Ejemplos:



etanoato de metilo  
acetato de metilo



En los **haluros de ácido** se sustituye el OH de los ácidos orgánicos por un halógeno:



cloruro de acetilo

## Aminas

**Grupo funcional:**  $\text{R} - \text{NH}_2$

Las aminas **pueden considerarse derivados del amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) al sustituir sus hidrógenos por radicales de alquilo**.

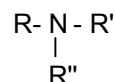
Según el número de hidrógenos sustituidos podemos tener aminas primarias, secundarias o terciarias:



Amina primaria



Amina secundaria

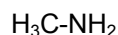


Amina terciaria

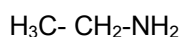
### Nomenclatura:

- Las aminas primarias se nombran anteponiendo el nombre del radical de alquilo a la palabra **AMINA**

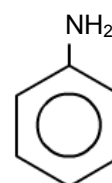
Ejemplos:



metilamina

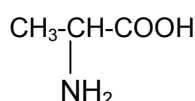


etilamina

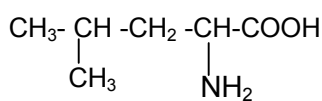


fenilamina  
**anilina**

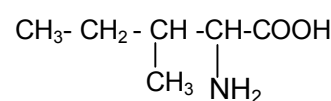
Cualquier función oxigenada tiene preferencia sobre las aminas (por ejemplo los ácidos). Cuando la función amina está como radical se nombran como **AMINO**.



ácido 2-aminopropanoico  
**alanina**



ácido 2-amino-4-metilpentanoico  
**leucina**



ácido 2-amino-3-metilpentanoico  
**isoleucina**

**Nitrilos**

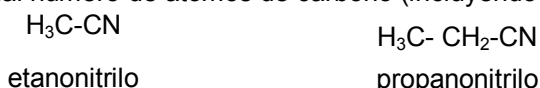
**Grupo funcional: R - C≡N**

Los nitrilos o cianuros podemos considerarlos **derivados del ácido cianhídrico (HCN)** al sustituir el H por radicales de alquilo (**cianuros de alquilo**) o como **derivados de los hidrocarburos** al sustituir un átomo de hidrógeno por el **grupo -CN (ciano)**.

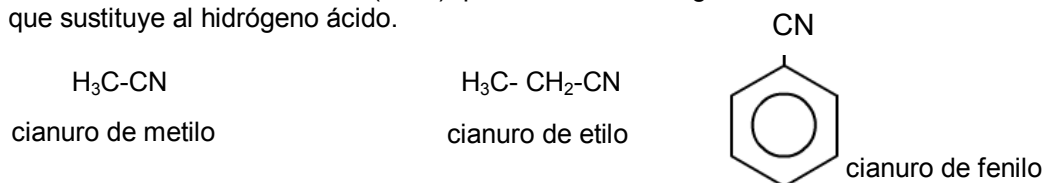
**Nomenclatura:**

Se pueden nombrar de tres formas distintas:

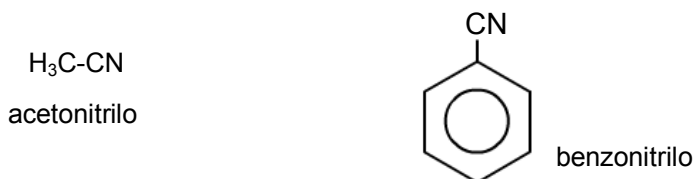
- Como derivados de los hidrocarburos: añadiendo la palabra **NITRILLO** al nombre del hidrocarburo con igual número de átomos de carbono (incluyendo el carbono del grupo CN)



- Como derivados del ácido cianhídrico (HCN): palabra **cianuro** seguida del nombre del radical de alquilo que sustituye al hidrógeno ácido.



- Considerando que los ácidos carboxílicos pueden obtenerse a partir de los nitrilos por hidrólisis ( $\text{RCN} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{R-COOH}$ ) los nitrilos se pueden nombrar cambiando la terminación ico del ácido de igual número de átomos de carbono (incluyendo el del grupo CN) por **NITRILLO**.



**Amidas**

**Grupo funcional: R - C(=O) - NH<sub>2</sub>**

Las amidas se consideran derivados de los ácidos carboxílicos en los que se ha sustituido el grupo OH del grupo carboxílico por un grupo **-NH<sub>2</sub>**

**Nomenclatura:**

- Se nombran cambiando la terminación oico o ico de los ácidos por **AMIDA**

