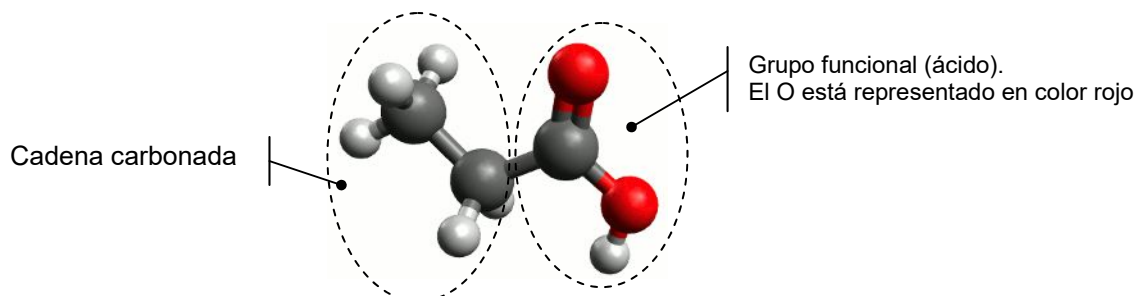


Química Orgánica

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**



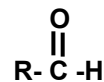
Es evidente que la introducción de átomos tales como el oxígeno o el nitrógeno va a condicionar la aparición de **centros reactivos en las moléculas**, ya que su elevada electronegatividad va a polarizar los enlaces dando lugar a diversos efectos electrónicos que caracterizarán la reactividad del grupo.

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: **$R-CH_2OH$** .
- **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.**



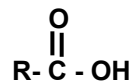
Si la sustitución se realiza en **un carbono de final de cadena, primario, (-CH₃)** el compuesto es un **aldehído**.



Si la sustitución se hace en un **carbono secundario (-CH₂-)**, tendremos una **cetona**.

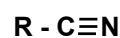


- **Acido.** El grupo funcional es el **carboxilo: combinación de un grupo carbonilo y un hidroxilo sobre un carbono final de cadena (primario)**
- **Éster.** El grupo funcional es el **éster: un grupo carboxilo en el que el hidrógeno se ha sustituido por un radical de alquilo**

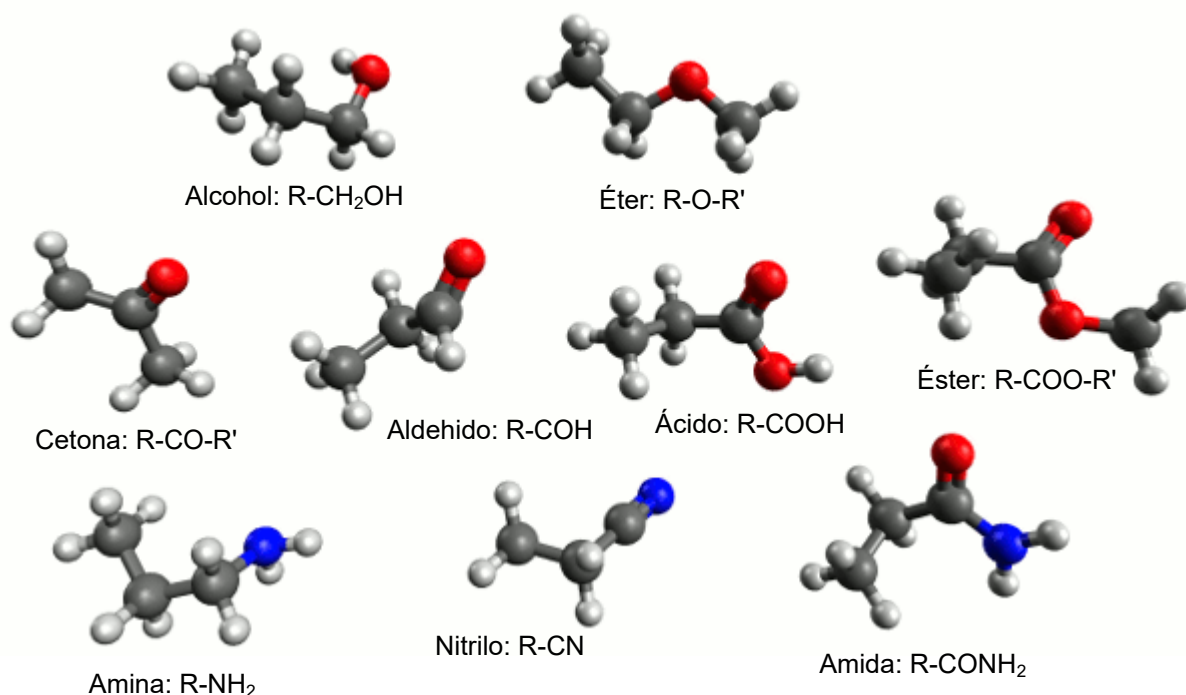


Grupos funcionales que contienen nitrógeno: (R o R' indican radicales de alquilo)

- **Amina.** El grupo funcional característico es el **grupo amina, -NH₂**, que puede sustituir a uno de los hidrógenos unidos al carbono: **$R-NH_2$**
- **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

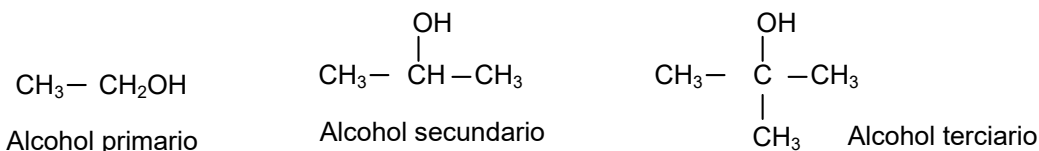


Alcoholes

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

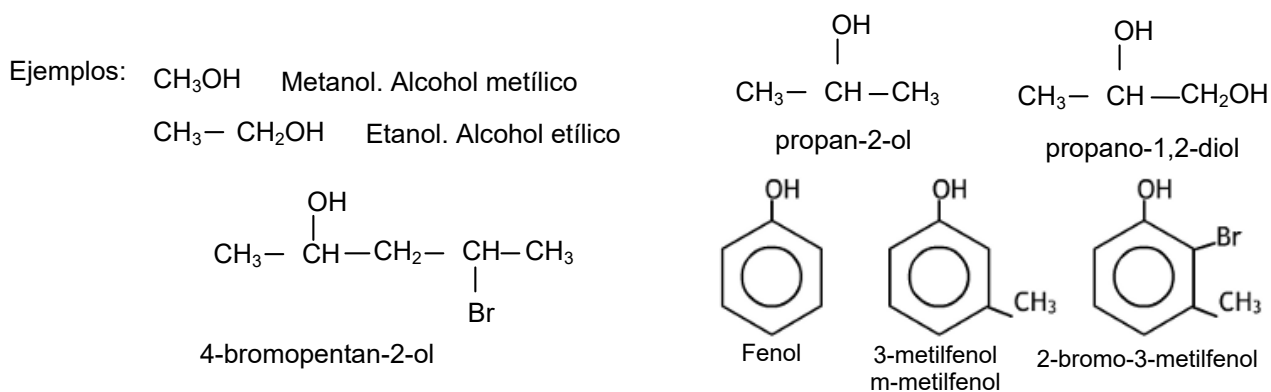
Los alcoholes resultan de la sustitución de uno o más átomos de hidrógeno de un hidrocarburo por grupos hidroxilo (-OH). Si la sustitución tiene lugar en un hidrocarburo alifático se obtienen los alcoholes propiamente dichos y si es aromático se obtienen los **fenoles**.

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).**



Éteres

Grupo funcional: R -O-R' (éter).

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

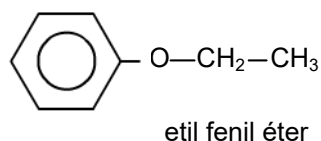
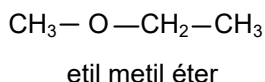
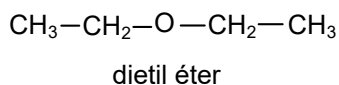
Los éteres se pueden considerar derivados de los hidrocarburos por sustitución de un hidrógeno por el radical -O-R (alcoxi), o bien derivados de los alcoholes si consideramos que el hidrógeno del grupo hidroxilo se ha sustituido por un radical de alquilo.

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:



Los alcoholes y los éteres presentan **isomería de función** ya que pueden presentar la misma fórmula empírica y **tienen distinto grupo funcional** (distinta función química)



Aldehidos y cetonas

Grupo funcional: $\begin{matrix} \text{O} \\ || \\ \text{—C—} \end{matrix}$ (**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



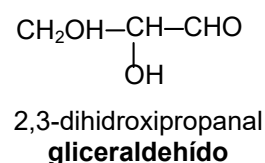
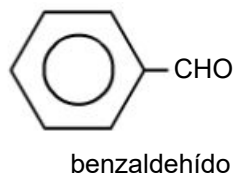
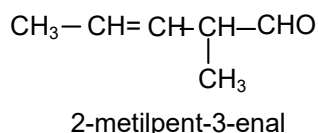
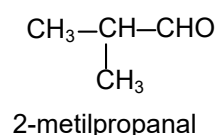
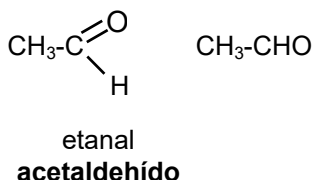
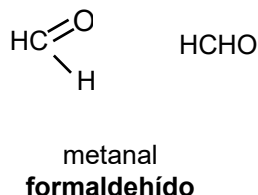
Aldehídos

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

Nomenclatura:

- Se nombran cambiando la terminación del hidrocarburo **por -AL**
- La cadena se empieza a numerar por el extremo en que se encuentra el grupo carbonilo.**

Ejemplos:



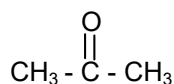
Cetonas

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

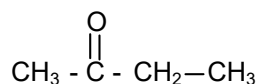
Nomenclatura:

- 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.**
- **La cadena se numera de tal forma que el grupo carbonilo tenga el número más bajo posible.**

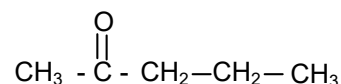
Ejemplos:



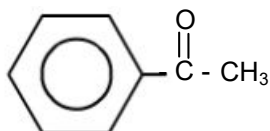
propanona
dimetil cetona
acetona



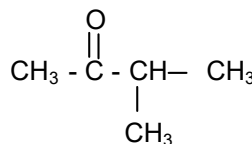
butanona
etil metil cetona



pentan-2-ona
metil propil cetona



fenil metil cetona
acetofenona



3-metilbutanona

Los aldehídos y las cetonas presentan isomería de función, no de posición, ya que aunque ambos tienen el grupo carbonilo, la función aldehído y la función cetona se consideran diferentes.

Ácidos carboxílicos y sus sales

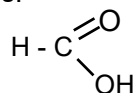
Grupo funcional: $\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ (**carboxilo**).

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.

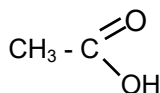
Nomenclatura:

- **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.**

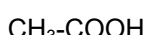
Ejemplos:



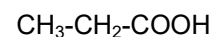
ácido metanoico
ácido fórmico



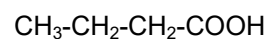
ácido etanoico
ácido acético



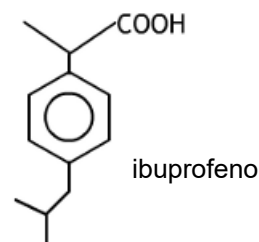
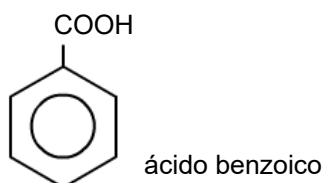
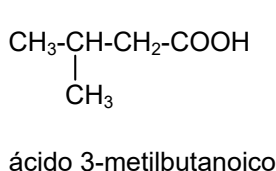
HOOC-COOH
ácido etanodioico
ácido oxálico



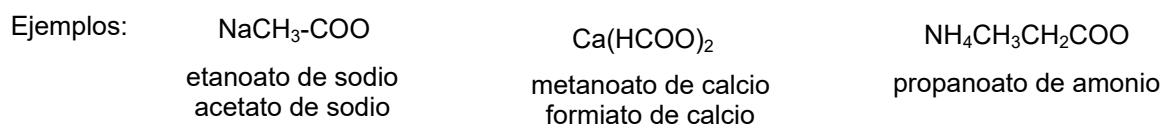
ácido propanoico
ácido propiónico



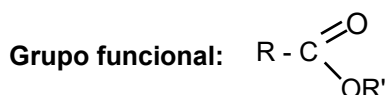
ácido butanoico
ácido butírico



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.



Ésteres

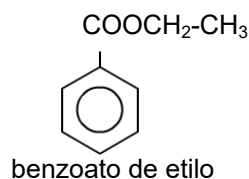
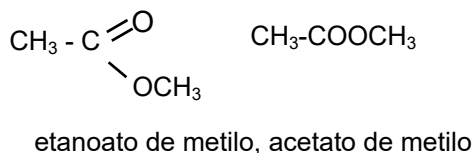


Los ésteres resultan al **sustituir el hidrógeno ácido de los ácidos por un radical de alquilo**.

Nomenclatura:

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

Ejemplos:

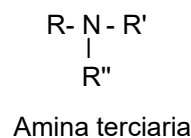
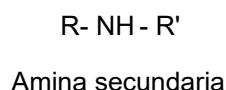
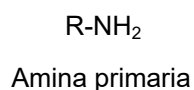


Aminas



Las aminas pueden considerarse como **derivados de los hidrocarburos** al sustituir un átomo de hidrógeno por el **grupo $-\text{NH}_2$ (amino)**. También **pueden considerarse derivados del amoníaco (NH_3) al sustituir sus hidrógenos por radicales de alquilo**.

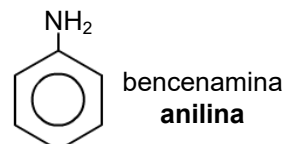
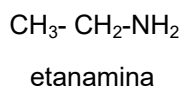
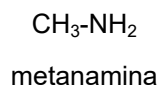
Según el número de hidrógenos sustituidos podemos tener aminas primarias, secundarias o terciarias:



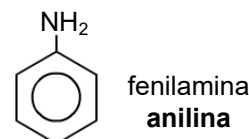
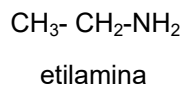
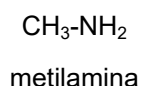
Nomenclatura:

- Considerándolas derivados de los hidrocarburos, las aminas primarias se nombran **reemplazando la terminación o del alcano por AMINA (recomendación IUPAC)**.

Ejemplos:



- Si las consideramos derivados del amoniaco **se nombran con el nombre del radical de alquilo y la palabra AMINA** (admitido por la IUPAC):



Nitrilos

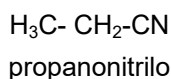
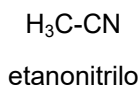
Grupo funcional: R - C≡N

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)**.

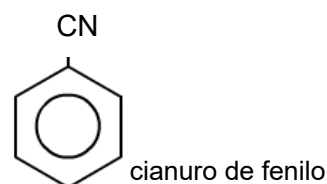
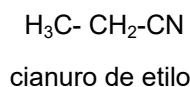
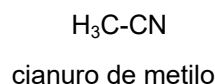
Nomenclatura:

Se pueden nombrar de tres formas distintas:

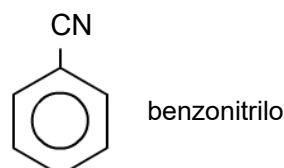
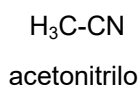
- Como derivados de los hidrocarburos: añadiendo la palabra **NITRILLO** al nombre del hidrocarburo con igual número de átomos de carbono (incluyendo el carbono del grupo CN)



- 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) - NH₂

Las amidas se consideran derivados de los ácidos carboxílicos en los que se ha sustituido el grupo OH del grupo carboxílico por un grupo **-NH₂**

Nomenclatura:

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

