

1. HIDROCARBUROS

1.1 Alcanos (C_nH_{2n+2})

Nombre	Carbonos	Estructura
Metano	1	CH ₄
Etano	2	CH ₃ -CH ₃
Propano	3	CH ₃ -CH ₂ -CH ₃
Butano	4	CH ₃ -(CH ₂) ₂ -CH ₃
Pentano	5	CH ₃ -(CH ₂) ₃ -CH ₃
Hexano	6	CH ₃ -(CH ₂) ₄ -CH ₃
Heptano	7	CH ₃ -(CH ₂) ₅ -CH ₃
Octano	8	CH ₃ -(CH ₂) ₆ -CH ₃
Nonano	9	CH ₃ -(CH ₂) ₇ -CH ₃
Decano	10	CH ₃ -(CH ₂) ₈ -CH ₃
Undecano	11	CH ₃ -(CH ₂) ₉ -CH ₃
Dodecano	12	CH ₃ -(CH ₂) ₁₀ -CH ₃
Tridecano	13	CH ₃ -(CH ₂) ₁₁ -CH ₃
Tetradecano	14	CH ₃ -(CH ₂) ₁₂ -CH ₃
Pentadecano	15	CH ₃ -(CH ₂) ₁₃ -CH ₃
Eicosano	20	CH ₃ -(CH ₂) ₁₈ -CH ₃

Nomenclatura: el nombre de un alcano se compone de dos partes:

- **raíz:** indica el nº de átomos de C.
- **sufijo:** terminación -ano (indica que la molécula es un alcano).

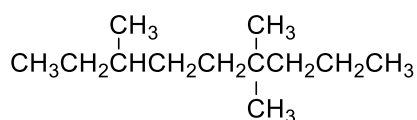
Alcanos ramificados

- Selecciona la cadena más larga de la molécula.
- Considera que cada rama de la cadena principal es un sustituyente derivado de otro hidrocarburo y cuya terminación es **-il**.

Nombre	Estructura
Metil	-CH ₃
Etil	-CH ₂ -CH ₃
Propil	-CH ₂ -CH ₂ -CH ₃

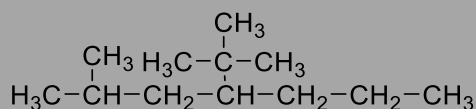
- Numera los átomos de C de la cadena principal de manera que los sustituyentes aparezcan en los números más bajos posibles.
- Asigna a cada sustituyente un nombre (según su identidad) y un número de acuerdo con el átomo de C al que está unido.
- Para sustituyentes idénticos usa di-, tri-, tetra-.
- Separa los números entre sí mediante comas, y con guiones separar números de letras.
- Escribe los sustituyentes según el orden alfabético de sus nombres (sin tener en cuenta los prefijos).

Nombrar:



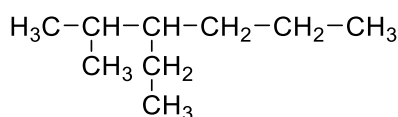
3,6,6-trimetilnonano

Formular: 4-t-butil-2-metilheptano

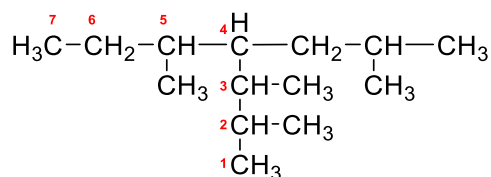


Grupos alquilo comunes	
Nombre	Estructura
Metilo	—CH_3
Etilo	$\text{—CH}_2\text{CH}_3$
Propilo	$\text{—CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
Isopropilo	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \cdot \text{CH} \cdot \text{CH}_3 \\ \end{array}$
Butilo	$\text{—CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
Isobutilo	$\begin{array}{c} \text{—CH}_2 \cdot \text{CH} \cdot \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
sec-Butilo	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \cdot \text{CH} \cdot \text{CH}_2\text{CH}_3 \\ \end{array}$
terc-Butilo	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \cdot \text{C} \cdot \text{CH}_3 \\ \end{array}$

- ¿Qué ocurre si hay diversas cadenas de igual longitud? ¿Cuál escoger como principal?
 - La que tenga un mayor número de cadenas laterales.
 - La que tenga los sustituyentes en los carbonos con numeración más baja.



3-etil-2-metilhexano



4-isobutil-2,3,5-trimetilheptano

1.2 Alquenos y Alquinos

Alquenos (C_nH_{2n})

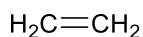
- Para nombrar un alqueno se cambia la terminación del alcano por **–eno**.
- Nomenclatura E/Z (Anexo).

Alquinos ($\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$)

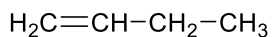
- Para nombrar un alquino se cambia la terminación del alcano por **–ino**.

Reglas:

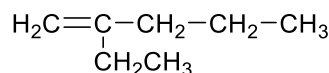
- Tomar como cadena principal la más larga que contenga la insaturación (el doble o triple enlace)
- La posición de la insaturación se indica con números (como en el caso de los sustituyentes) y le debe corresponder la numeración más baja.
- Si hay más de una insaturación utilizar las terminaciones dieno, trieno, etc.



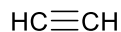
eteno (etileno)



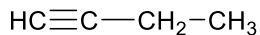
1-buteno



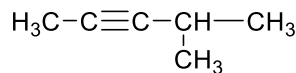
2-etil-1-penteno



etino (acetileno)



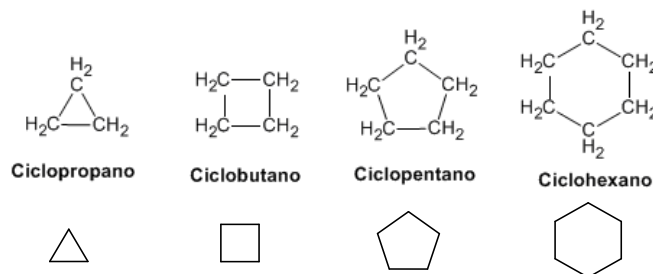
1-butino



4-metil-2-pentino

1.3 Hidrocarburos cíclicos (C_nH_{2n})

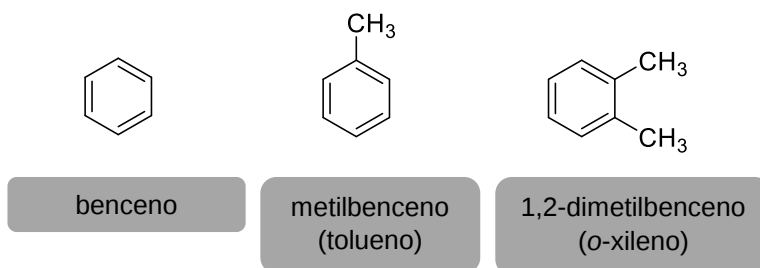
Son alcanos cuyos átomos de carbono se unen formando un anillo. Por tanto, se nombran como los alcanos, pero como su estructura es cíclica, se antepone al nombre el prefijo **ciclo-**.



1.4 Hidrocarburos Aromáticos o Arenos (CH)_n

Compuestos que contienen C unidos mediante enlaces dobles alternados.

- El nombre del sustituyente se antepone a la palabra benceno.
- Cuando hay 2 sustituyentes, la posición relativa se puede indicar mediante números **1,2-**, **1,3-**, **1,4-**, o mediante los prefijos: **o-** (orto), **m-** (meta) y **p-** (para) respectivamente.
- Si hay más de 2 sustituyentes hay que procurar que los números que indican su posición sean lo más pequeños posible.
- El benceno puede unirse a otras cadenas de C, actuando como radical, en ese caso se nombra como **fenil**.



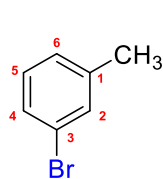
1.5 Hidrocarburos Halogenados (R-X)

Resultado de la sustitución de uno o más hidrógenos por halógenos. Se nombran utilizando el nombre del haluro y siguiendo las mismas reglas antes indicadas.

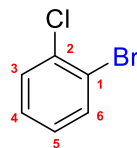
CHCl_3 : Triclorometano (cloroformo)

$\text{CH}_3\text{—CHBr—CH}_3$: 2-bromopropano

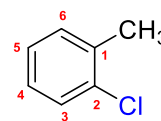
$\text{CH}_2\text{Cl—CF}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{Br}$: 4-bromo-1-cloro-2,2-difluorobutano



3-bromotolueno



2-bromoclorobenceno



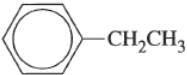
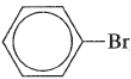
2-clorotolueno

2. GRUPOS FUNCIONALES

- La cadena principal de los compuestos que contengan un solo grupo funcional debe contener esta función.
La cadena principal se numerará de modo que al carbono con el grupo funcional se le asigne el número más bajo posible.
- Cuando un compuesto tenga más de un grupo funcional hay que decidir cuál tiene preferencia. El orden acordado por la IUPAC es:

1. Ácido Carboxílico
2. Anhídrido
3. Éster
4. Haluros de ácido
5. Amida
6. Nitrilo
7. Aldehído
8. Cetona
9. Alcohol
10. Fenol
11. Amina
12. Imina
13. Éter
14. Alqueno
15. Alquino
16. Haloalcano
17. Nitrocompuestos
18. Alcano

Clases de compuestos orgánicos y sus grupos funcionales

Clase	Fórmula general estructural ^a	Ejemplo	Nombre del ejemplo
Alcano	$R-H$	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$	Hexano
Alqueno	$\begin{array}{c} \diagup \\ C=C \\ \diagdown \end{array}$	$CH_2=CHCH_2CH_2CH_3$	1-Penteno
Alquino	$-C\equiv C-$	$CH_3C\equiv CCH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$	2-Octino
Alcohol	$R-OH$	$CH_3CH_2CH_2CH_2OH$	1-Butanol
Haluro de alquilo	$R-X^b$	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2Br$	1-Bromohexano
Éter	$R-O-R$	$CH_3-O-CH_2CH_2CH_3$	1-Metoxipropano (metil propil éter) ^c
Amina	$R-NH_2$	$CH_3CH_2CH_2-NH_2$	1-Aminopropano (propilamina) ^c
Aldehído	$\begin{array}{c} O \\ \\ R-C-H \end{array}$	$CH_3CH_2CH_2\overset{\overset{O}{ }}{C}-H$	Butanal (butiraldehído) ^c
Cetona	$\begin{array}{c} O \\ \\ R-C-R \end{array}$	$CH_3CH_2\overset{\overset{O}{ }}{C}CH_2CH_2CH_3$	3-Hexanona (etil propil cetona) ^c
Ácido carboxílico	$\begin{array}{c} O \\ \\ R-C-OH \end{array}$	$CH_3CH_2CH_2\overset{\overset{O}{ }}{C}-OH$	Ácido butanoico (ácido butírico) ^c
Ester	$\begin{array}{c} O \\ \\ R-C-OR \end{array}$	$CH_3CH_2CH_2\overset{\overset{O}{ }}{C}-OCH_3$	Butanoato de metilo
Amida	$\begin{array}{c} O \\ \\ R-C-NH_2 \end{array}$	$CH_3CH_2CH_2\overset{\overset{O}{ }}{C}-NH_2$	Butanamida (butiramida) ^c
Areno	$Ar-H^d$		Etilbenceno
Haluro de arilo	$Ar-X^b$		Bromobenceno
Fenol	$Ar-OH$		4-Clorofenol (p-clorofenol) ^d

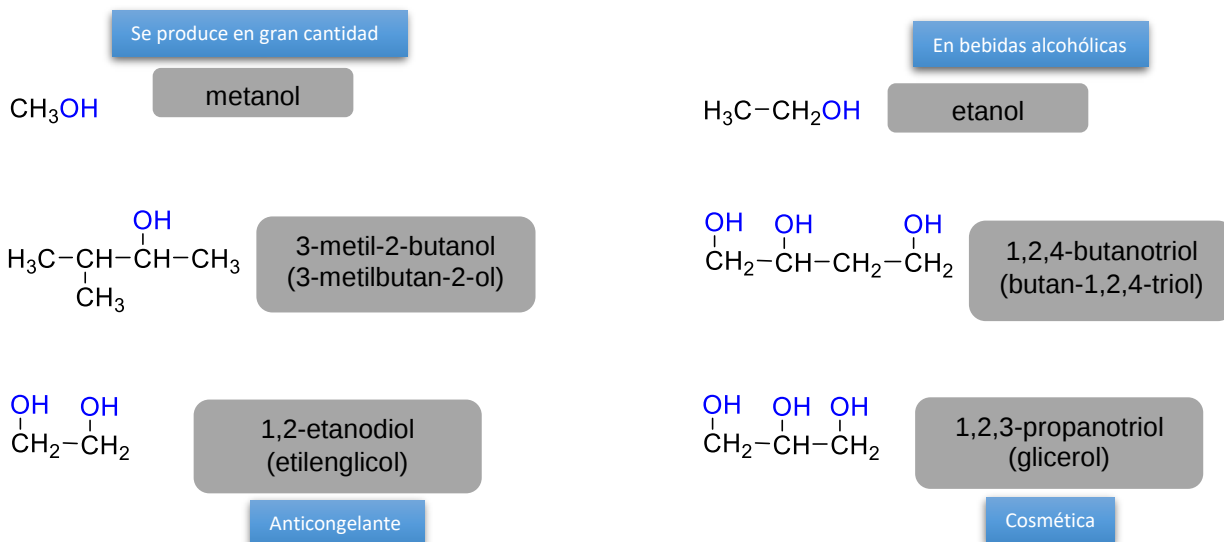
^aEl grupo funcional se muestra en rojo. R representa un grupo alquilo.^bX representa un átomo de halógeno: F, Cl, Br o I.^cNombre no sistemático.^dAr representa un grupo aromático (*arilo*) como el anillo de benceno.

2.1 Alcoholes, Fenoles y Éteres

Lo que les caracteriza es la presencia de enlaces sencillos C-O.

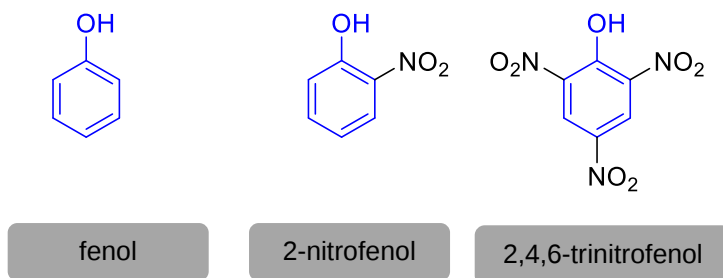
Alcoholes (R-OH)

- Cambiar la terminación del hidrocarburo por el sufijo **-ol**.
- Indicar la posición de la función -OH mediante el correspondiente número que debe ser el menor posible.
- Si hay otro grupo con mayor prioridad el -OH se denomina como **hidroxi-**.



Fenoles (Ar-OH)

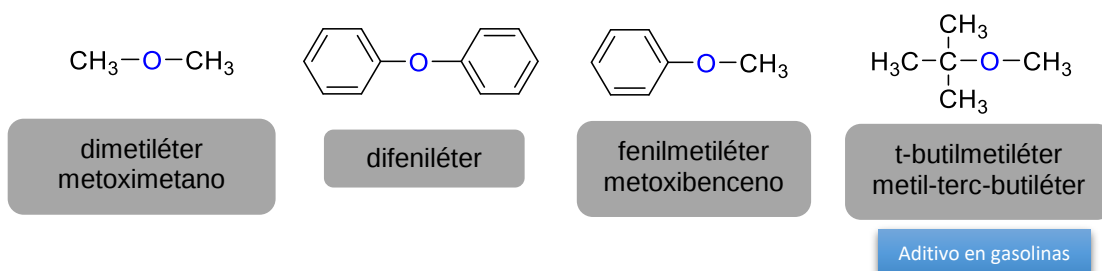
- Cambiar la terminación del hidrocarburo aromático por el sufijo **-ol**.
- Nombrarlos como derivados del más sencillo el **FENOL**.
- Si hay otro grupo con mayor prioridad se nombra como **fenoxi-**.



Éteres (R-O-R'/Ar-O-R/Ar-O-Ar)

En ellos, el O está enlazado a dos sustituyentes de tipo alquilo o arilo. Hay varias opciones para nombrarlos.

- Nombrar las cadenas unidas a la función éter como sustituyentes, por orden alfabético y terminar con la palabra **éter**.
- Otra opción: nombrar la cadena más corta terminada en **-oxi** y luego la otra cadena como un alcano.
- Si hay otro grupo con mayor prioridad se nombra como **alcoxi-** o como radical (**metoxi- etoxi,**...).



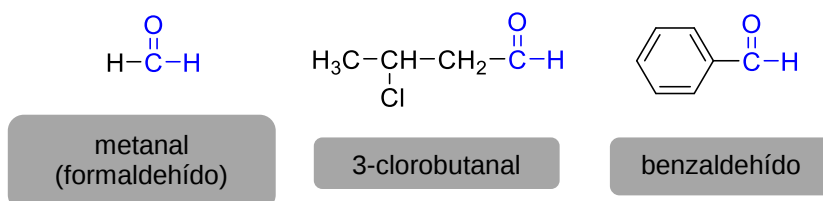
2.2 Aldehídos y Cetonas

La característica común de estos dos grupos funcionales es que ambos poseen un grupo carbonilo (C=O).

Aldehídos (R-CHO)

El grupo carbonilo es terminal y dicho átomo de C se enlaza a un átomo de H y a un grupo R.

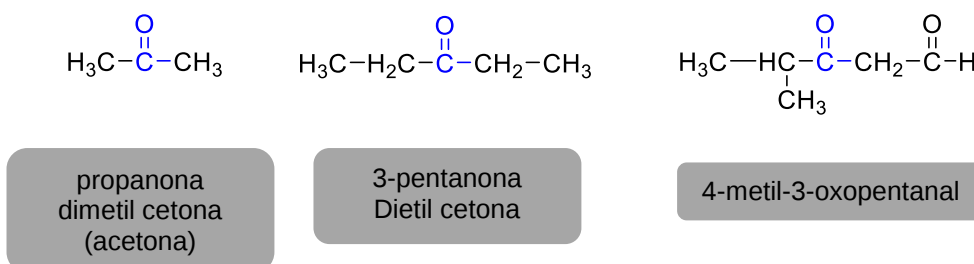
- Se nombran utilizando el sufijo **-al**.
- Si hay otro grupo con mayor prioridad se nombra como **formil-**.
-



Cetonas (R-CO-R')

El grupo carbonilo se sitúa en posición intermedia y se enlaza a dos sustituyentes alquilo o arilo.

- Hay varias opciones para nombrarlos, nombrar las cadenas unidas a la función cetona como sustituyentes, por orden alfabético y terminar con la palabra **cetona** o cambiar la terminación **-o** del alcano por **-ona** (indicando la posición del grupo carbonilo).
- Si hay otro grupo funcional de mayor prioridad, el oxígeno se trata como sustituyente usando el prefijo **-oxo**.

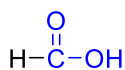
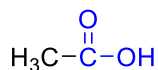
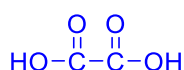
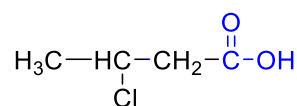


2.3 Ácidos Carboxílicos y Derivados

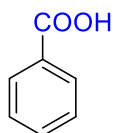
Ácidos carboxílicos (R-COOH)

Poseen un grupo carboxilo (-COOH) donde el C está unido a un O y un grupo OH. El grupo carboxilo es terminal.

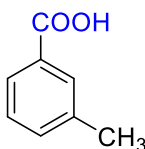
- Se nombran utilizando la palabra **ácido** seguida del nombre de la cadena con la terminación **-ico**.

Ácido metanoico
(Ácido fórmico)Ácido etanoico
(Ácido acético)Ácido etanodioico
(Ácido oxálico)

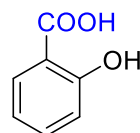
Ácido 3-clorobutanoico



Ácido benzoico



Ácido 3-metilbenzoico

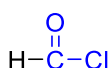


Ácido 2-hidroxibenzoico

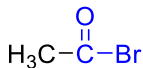
Haluros de ácido (R-COX)

Son derivados de ácidos carboxílicos donde el OH se ha sustituido por un halógeno.

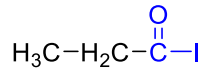
- Se nombran indicando el nombre del halógeno seguido del nombre de la cadena terminada en **-ilo**.
- Si hay otro grupo funcional de mayor prioridad, se nombran como **halógenocarbonilo-**.



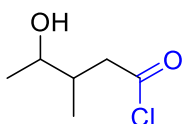
Cloruro de metanoilo



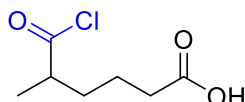
Bromuro de etanoilo



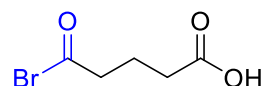
Yoduro de propanoilo



Cloruro de 4-hidroxí-3-metilpentanoilo



Ácido 5-clorocarbonilhexanoico

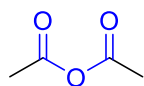


Ácido 4-bromocarbonilbutanoico

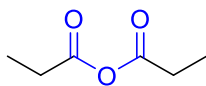
Anhídridos (R-CO-O-CO-R')

Son dos moléculas de ácido que pierden una molécula de agua, por lo que se obtiene dos grupos carbonilo enlazados por un átomo de O.

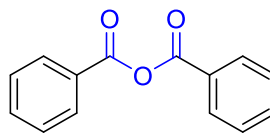
- Se nombran como **anhídrido** seguido del nombre de la cadena terminada en **-ico**.



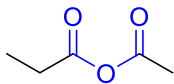
Anhídrido etanoico



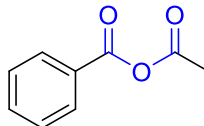
Anhídrido propanoico



Anhídrido benzoico



Anhídrido etanoico propanoico

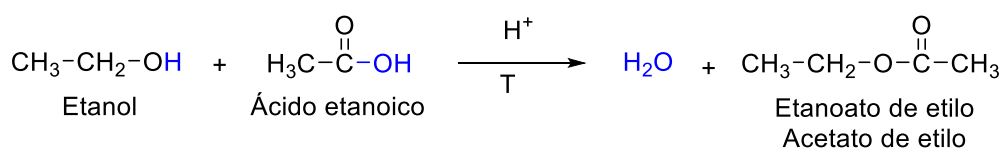


Anhídrido benzoico metanoico

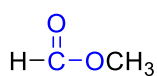
Ésteres (R-COOR')

Los ésteres proceden de condensar ácidos con alcoholes.

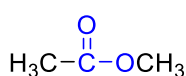
- Se nombran como sales del ácido del que provienen. La nomenclatura IUPAC cambia la terminación -ico del ácido por **-ato**, terminando con el nombre del grupo alquilo unido al oxígeno.
- Si hay otro grupo funcional de mayor prioridad, se nombran como **alcoxicarbonil-**.



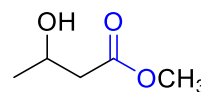
Naranja	Piña	Uva	Jazmín	Vino	Manzana
Acetato de octilo	Butanoato de etilo	Metanoato de etilo	Acetato de bencilo	Heptanoato de etilo	Propanoato de etilo



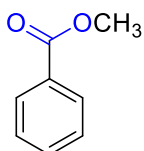
Metanoato de metilo



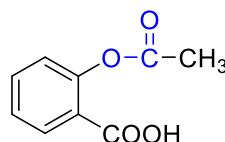
Etanoato de metilo



3-Hidroxibutanoato de metilo



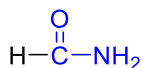
Benzoato de metilo

Ácido acetilsalicílico
(Aspirina)

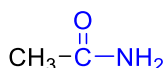
Amidas (R-CONH₂)

Las amidas son sustancias que además del grupo carbonilo, presentan en su estructura el grupo amino, -NH₂. Se pueden considerar como un derivado de un ácido carboxílico por sustitución del grupo —OH del ácido por un grupo —NH₂, —NHR o —NRR'.

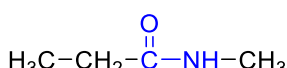
- Se nombran utilizando el nombre de la cadena terminada en **-amida**.



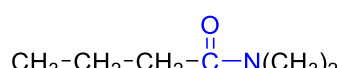
Metanamida



Etanamida



N-Metilpropanamida



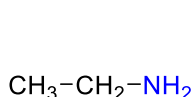
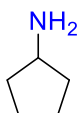
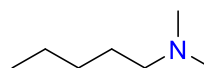
N,N-Dimetilbutanamida

2.4 Aminas, Nitrilos y Nitrocompuestos

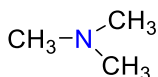
Aminas (R-NH₂)

Se pueden considerar compuestos derivados del amoníaco (NH₃) al sustituir uno, dos o tres de sus hidrógenos por radicales alquílicos o aromáticos. Según el número de hidrógenos que se substituyan se denominan aminas primarias (R-NH₂), secundarias (R-NH-R') o terciarias (R₃N).

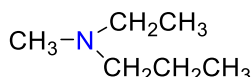
- Se nombran las cadenas unidas a la función amina como sustituyentes, por orden alfabético y se termina con la palabra **-amina**.
- Los sustituyentes unidos directamente al nitrógeno llevan el localizador N. Si en la molécula hay dos grupos amino sustituidos se emplea **N, N'**.
- Si hay otro grupo funcional de mayor prioridad, se nombran como **amino-**.

Etilamina
(Ethanamina)Ciclopentilamina
(Ciclopentanamina)

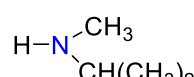
N,N-Dimetilpentanamina



Trimetilamina



Etilmetilpropilamina



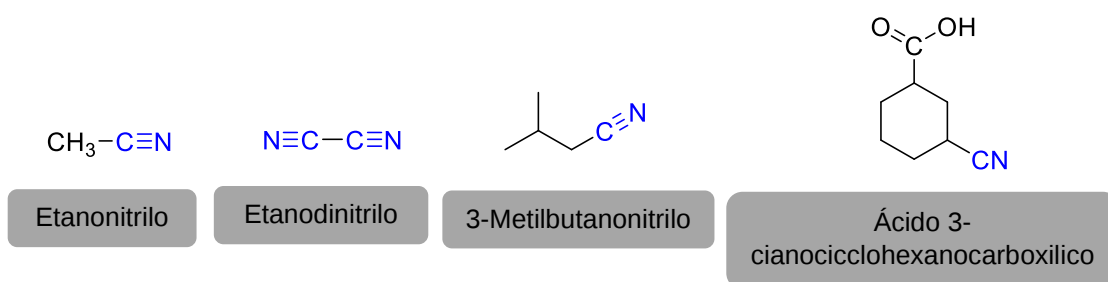
Isopropilmetilamina

Nitrilos (R-C≡N)

Poseen un átomo de nitrógeno unido mediante tripe enlace al carbono (-CN). El grupo ciano es terminal.

- Se nombran terminando el nombre del alcano en **-nitrilo**.

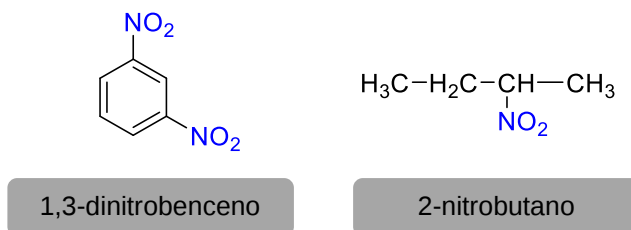
- Si hay otro grupo funcional de mayor prioridad, se nombra como radical **ciano-**.

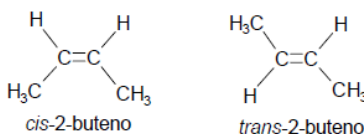


Nitrocompuestos (R-NO₂)

Se pueden considerar derivados de los hidrocarburos en los que se substituyó uno o más hidrógenos por el grupo nitro, -NO₂.

- Se nombran como sustituyentes del hidrocarburo del que proceden indicando con el prefijo **nitro-** y un número localizador su posición en la cadena carbonada.



Anexo: Nomenclatura Isómeros geométricos en alquenos

El *cis*-2-buteno se denomina así porque los dos grupos iguales, como los dos grupos metilo (CH_3), están del mismo lado del doble enlace. Por el contrario, en el *trans*-2-buteno los dos grupos iguales (CH_3) están en lados opuestos del doble enlace. Por tanto, la configuración *cis* de los enlaces dobles se asigna en aquellos isómeros geométricos que contienen grupos iguales o similares del mismo lado del doble enlace y la denominación *trans* se aplica en aquellos isómeros geométricos que contienen grupos iguales o similares de lados opuestos del doble enlace.

El problema de la nomenclatura *cis/trans* es que presenta muchas ambigüedades ya que muy a menudo se hace complicado elegir cuáles son los grupos iguales o similares situados en los carbonos olefínicos. Por ejemplo, no sería fácil asignar la configuración *cis* o *trans* de los dos isómeros geométricos del 1-bromo-1-fluoro-propeno:



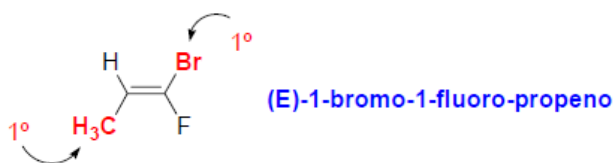
Para evitar las ambigüedades que se producen en el sistema de nomenclatura *cis/trans* la I.U.P.A.C. ha propuesto un sistema de nomenclatura basado en las **reglas de Cahn-Ingold-Prelog**, que establecen un orden de prioridad según el número atómico.

Si el doble enlace presenta los dos grupos de mayor prioridad del mismo lado del plano de referencia se le asigna la **configuración Z** (del alemán ***zusammen***).

Si el doble enlace presenta los dos grupos de mayor prioridad de lados opuestos del plano de referencia se le asigna la **configuración E** (del alemán ***entgegen***).

La asignación de prioridades se basa en el número atómico de los átomos directamente unidos a los carbonos sp^2 . Por ejemplo, si se desea asignar la configuración E o Z del **isómero I** 1-bromo-1-fluoro-propeno se procede del siguiente modo:

1. El carbono sp^2 de la izquierda de la figura está unido a CH_3 y a H. Como el C tiene mayor número atómico que el H se le asigna a este átomo, y por tanto al grupo CH_3 , la prioridad.
2. El carbono sp^2 de la derecha de la figura está unido a Br y a F. Como el Br tiene mayor número atómico que el F se le asigna a este átomo la prioridad.
3. Como los dos átomos o grupos de átomos prioritarios están de lados opuestos del doble enlace éste tiene configuración E.



Aplicando las mismas reglas se puede ver como el **estereoisómero II** del 1-bromo-1-fluoro-propeno es de configuración Z:

