



Jacqueline Pezoa Olivares
Semestre Otoño 2020

QUÍMICA ORGÁNICA I:

Funciones orgánicas y

Nomenclatura

GRUPOS FUNCIONALES

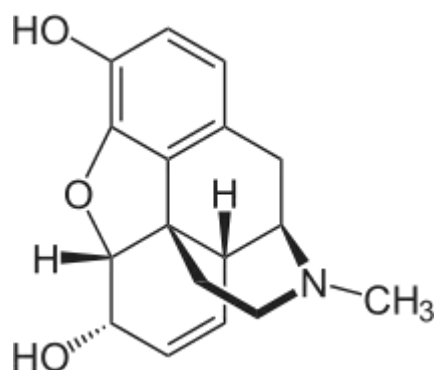
Son átomos o grupos de átomos reactivos que contienen los compuestos orgánicos los cuales cambian o desaparecen durante las distintas reacciones.

En los compuestos orgánicos se distinguen 2 partes fundamentales :

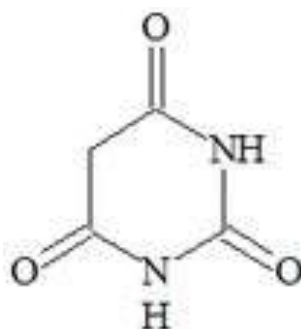
- Soporte (cadenas o ciclos) R ó Ar
- Átomos o Grupos de átomos reactivos

Orígenes de la Nomenclatura Orgánica

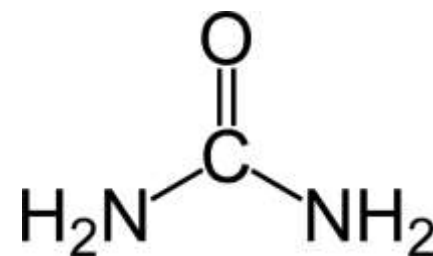
- Fines del siglo XIX, los compuestos se nombraban utilizando **NOMENCLATURA NO SISTEMÁTICA**.
- Los nombres “triviales o comunes” se basaban en el origen, propiedad física o biológica o preferencia del descubridor.



Morfina



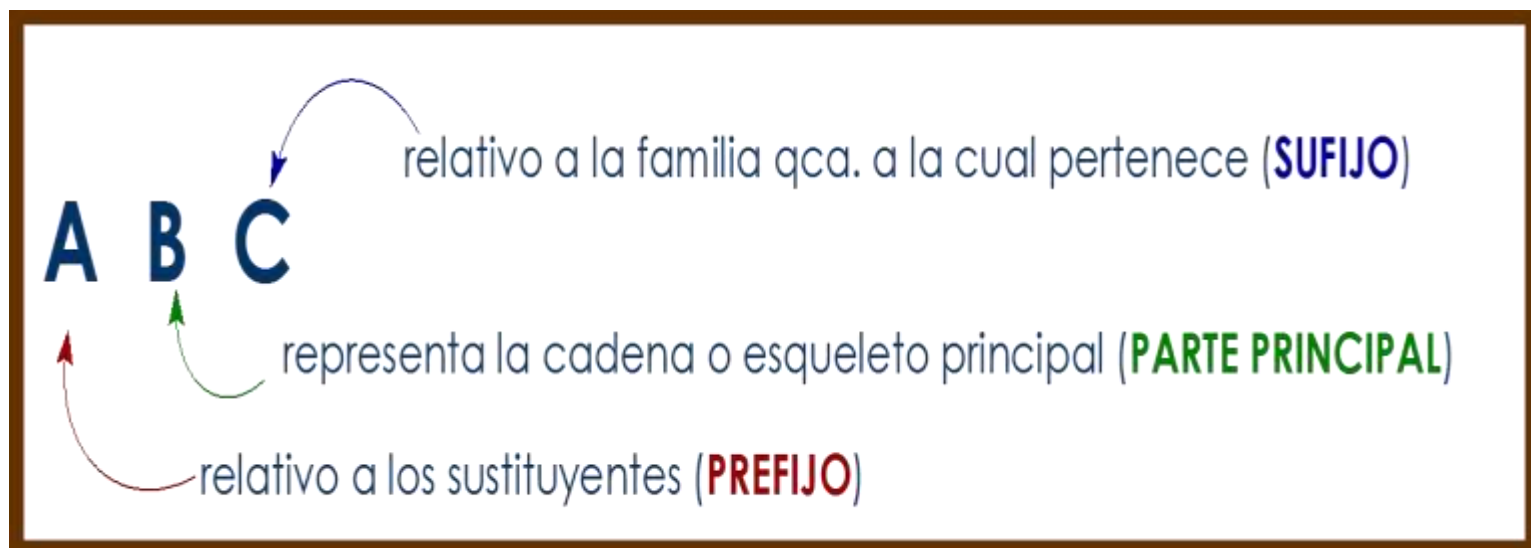
Ácido Barbitúrico



Urea

Nomenclatura IUPAC

- En 1892 se diseñó un Sistema de Nomenclatura: **SISTEMA GINEBRA O SISTEMA IUPAC.**
- Cada compuesto debe tener un nombre “único e inequívoco”.
- IUPAC = International Union of Pure and Applied Chemistry (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada). Es el organismo que dicta las recomendaciones de nomenclatura de los compuestos orgánico e inorgánicos (1979 y 1993).



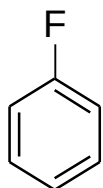
- **PREFIJO:** posición de los grupos funcionales y sustituyentes de la molécula.
- **PARTE PRINCIPAL:** parte central de la molécula (cantidad de carbonos).
- **SUFIJO:** identifica la Familia del grupo funcional a la que pertenece la molécula.

n	Raíz + sufijo	n	Raíz + sufijo	n	Raíz + sufijo
1	Metano	16	Hexadecano	31	Hentriacontano
2	Etano	17	Heptadecano	32	Dotriacontano
3	Propano	18	Octadecano	33	Tritriacontano
4	Butano	19	Nonadecano	34	Tetratriacontano
5	Pentano	20	Eicosano / Icosano	35	Pentatriacontano
6	Hexano	21	Heneicosano / Henicosano	36	Hexatriacontano
7	Heptano	22	Docosano	37	Heptatriacontano
8	Octano	23	Tricosano	40	Tetracontano
9	Nonano	24	Tetracosano	50	Pentacontano
10	Decano	25	Pentacosano	60	Hexacontano
11	Undecano	26	Hexacosano	70	Heptacontano
12	Dodecano	27	Heptacosano	80	Octacontano
13	Tridecano	28	Octacosano	90	Nonacontano
14	Tetradecano	29	Nonacosano	100	Hectano
15	Pentadecano	30	triacontano	132	Dotriacontahectano

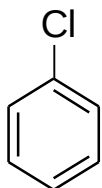
Hidrocarburos aromáticos y sus derivados

Derivados monosustituídos

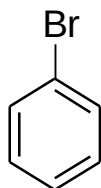
En algunos casos basta con anteponer el nombre del grupo a la palabra benceno.



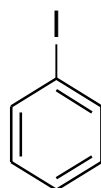
Fluorobenceno



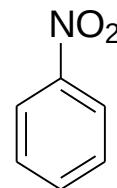
Clorobenceno



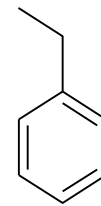
Bromobenceno



Yodobenceno

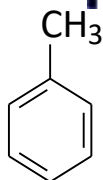


Nitrobenceno

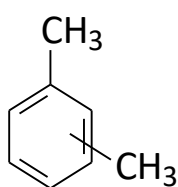


Etilbenceno

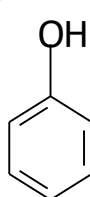
Existen otros compuestos con nombres comunes que son aceptados por la IUPAC. Algunos de ellos son



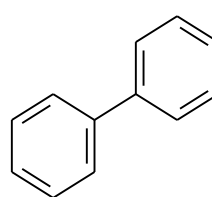
Tolueno



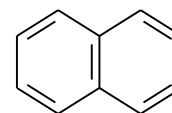
Xileno (*o*-, *m*-, *p*-)



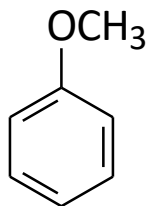
Fenol



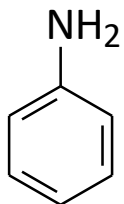
Bifenilo



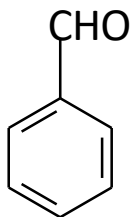
Naftaleno



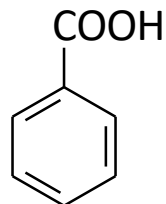
Anisol



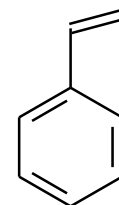
Anilina



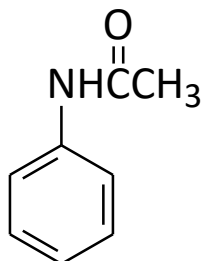
Benzaldehído



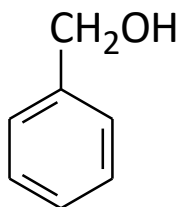
Ácido benzoico



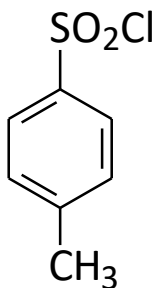
Estireno



Acetanilida

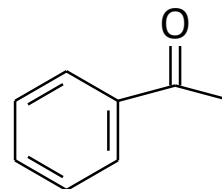


Alcohol bencílico

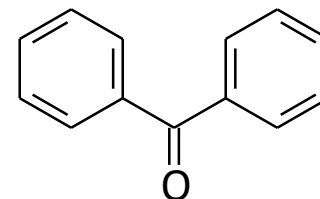


Cloruro de tosilo

Cloruro de *p*-toluensulfonilo

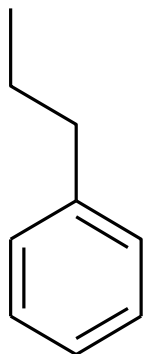


Acetofenona

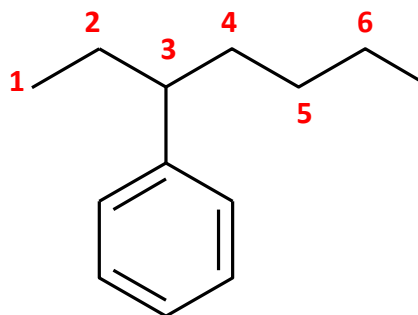


Benzofenona

Si el ciclo tiene más carbonos que la cadena alifática, el ciclo es la cadena principal. Si tiene menos carbonos, entonces la cadena alifática es principal y el ciclo se nombra como sustituyente.



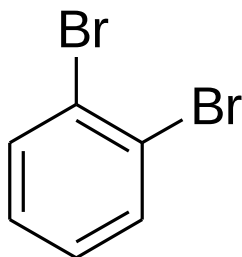
Propilbenceno



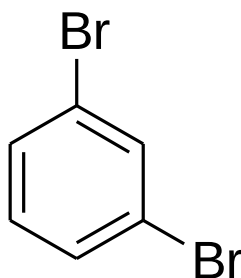
3-fenilheptano

Derivados disustituídos

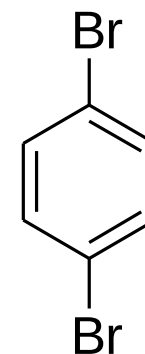
IUPAC: Se nombran los sustituyentes y se numeran asignando el menor número posible.



1,2-dibromobenceno
o-dibromobenceno



1,3-dibromobenceno
m-dibromobenceno

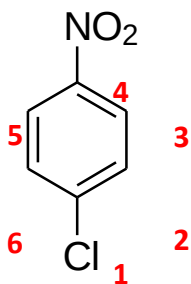


1,4-dibromobenceno
p-dibromobenceno

Derivados polisustituidos

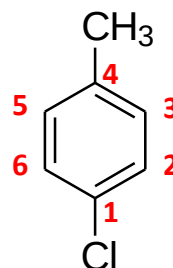
IUPAC: Si el anillo tiene más de dos grupos se utilizan números para indicar sus posiciones relativas.

Trivial: Si hay un grupo que otorgue nombre vulgar, el carbono 1 es el que soporta ese grupo.



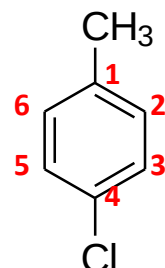
IUPAC: 1-cloro-4-nitrobenceno

Trivial: *p*-cloronitrobenceno

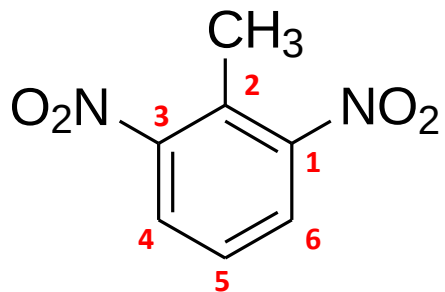


IUPAC: 1-cloro-4-metilbenceno

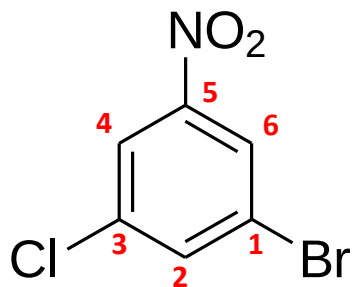
Trivial: 4-clorotolueno /*p*-clorotolueno



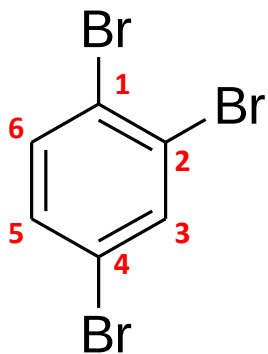
Trivial: Cuando hay un grupo que otorga nombre trivial, entonces ese grupo gana en prioridad y el carbono que lo soporta es el número 1.



2-metil-1,3-dinitrobenzene



1-bromo-3-cloro-5-nitrobenzene

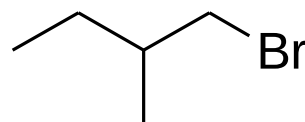
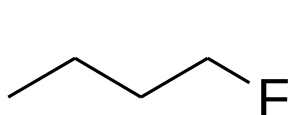


1,2,4-tribromobenzene

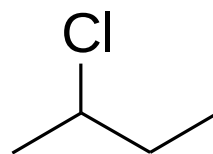
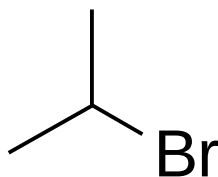
Derivados halogenados: Clasificación y nomenclatura.

Clasificación

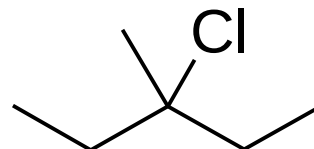
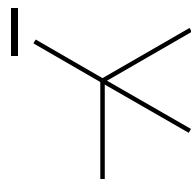
Primario: Si el halógeno se enlaza a un carbono primario.



Secundario: Si el halógeno se enlaza a un carbono secundario.



Terciario: Si el halógeno se enlaza a un carbono terciario.



Nomenclatura

IUPAC: El compuesto se nombra como un hidrocarburo con un halógeno unido en forma de cadena lateral.

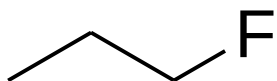
Trivial: Los más sencillos se nombran como halogenuros de alquilo.

Compuesto	IUPAC	Trivial
$\text{CH}_3\text{-Cl}$	Clorometano	Cloruro de metilo
CH_2Cl_2	Diclorometano	Cloruro de metileno
CHCl_3	Triclorometano	Cloroformo
CCl_4	Tetraclorometano	Tetracloruro de carbono

Compuesto

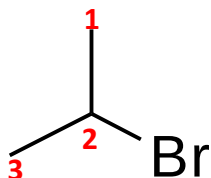
IUPAC

Trivial



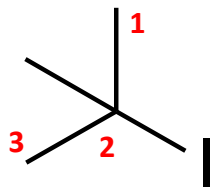
1-Fluoropropano

Fluoruro de *n*-propilo



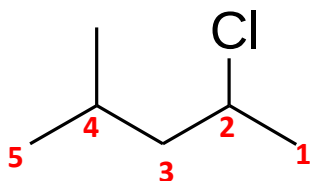
2-bromopropano

Bromuro de isopropilo

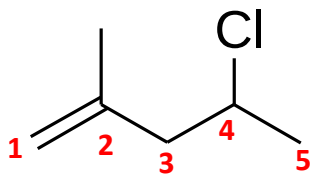


2-metil-2-yodopropano

Yoduro de *t*-butilo



2-cloro-4-metilpentano

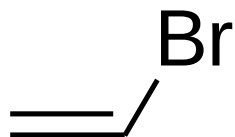


4-cloro-2-metil-1-penteno

Compuesto

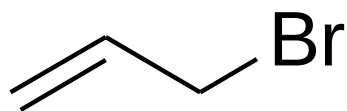
IUPAC

Trivial



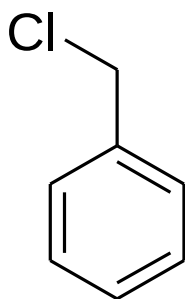
Bromoeteno

Bromuro de vinilo



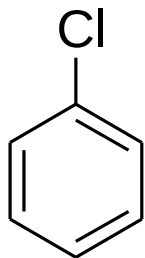
3-bromo-1-propeno

Bromuro de alilo



Clorometilbenceno

Cloruro de bencilo



Clorobenceno

$C_6H_5 - \Rightarrow$ Fenilo

$C_6H_5 - CH_2 - \Rightarrow$ Bencilo

COMPUESTOS MONOFUNCIONALES

Alcoholes

IUPAC:

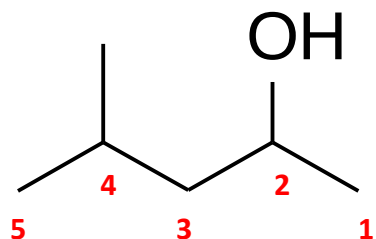
Elíjase la cadena carbonada continua más larga que contenga al grupo hidroxilo.

Utilice el sufijo -ol.

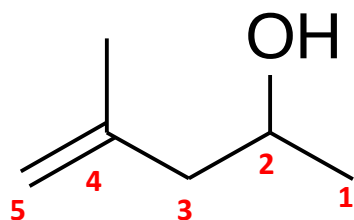
Numere de forma tal que al grupo hidroxilo le corresponda el menor número posible.

Trivial: Utilice la palabra alcohol seguida del nombre del radical más la terminación -ico.

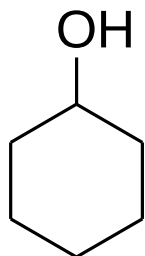
El grupo hidroxilo tiene prioridad sobre las sustituciones y las insaturaciones.



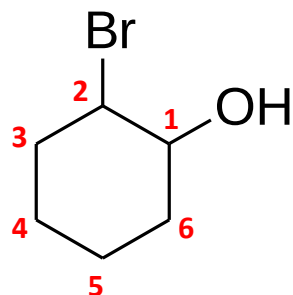
4-metil-2-pentanol



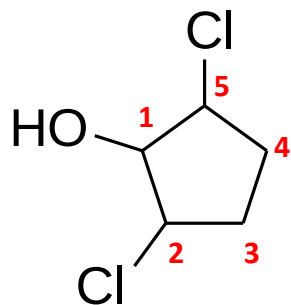
4-metil-4-penten-2-ol



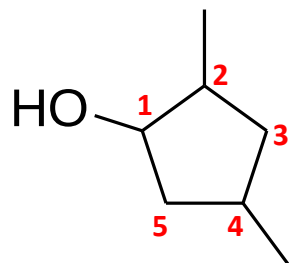
Ciclohexanol



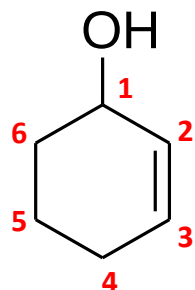
2-bromociclohexanol



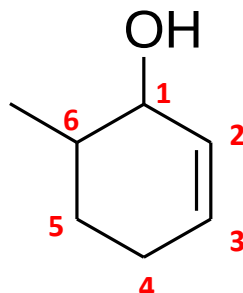
2,5-diclorociclopentanol



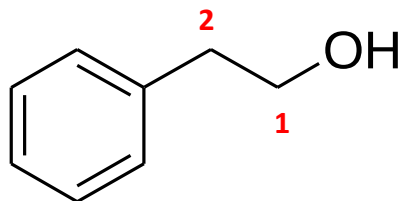
2,4-dimetilciclopentanol



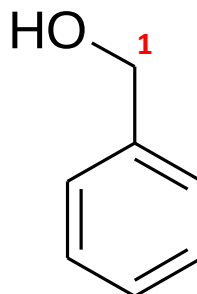
2-ciclohexenol



6-metil-2-ciclohexenol



2-feniletanol



1-fenilmetanol

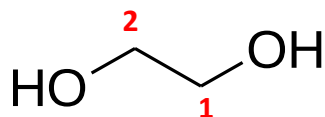
fenilmetanol

Alcohol bencílico

Polialcoholes.

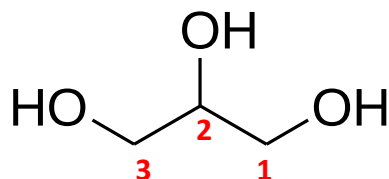
Son polialcoholes todos aquellos compuestos con más de un grupo hidroxilo alcohólico.

Se elige la cadena carbonada más larga que contenga la mayor cantidad de grupos OH, y se numera de forma tal que a los grupos hidroxilo les correspondan los menores números posibles. Se indica con un prefijo delante del sufijo –ol la cantidad de grupo OH de la molécula.



1,2-etanodiol

Etilénglicol



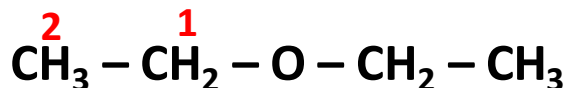
1,2,3-propanotriol

Glicerina o glicerol

Éteres

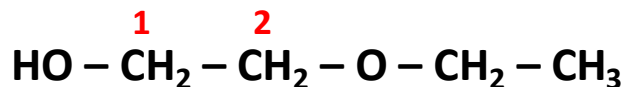
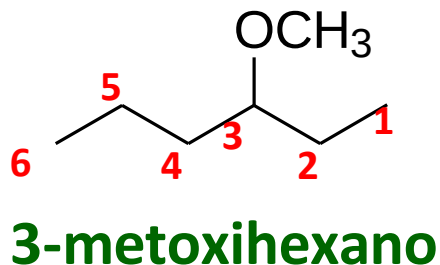
IUPAC: Se nombran como alcoxialcanos, tomando como cadena principal la que tiene mayor cantidad de átomos de carbono y la más corta como sustituyente.

Trivial: Se indican los nombres de los radicales unidos al oxígeno seguido de la palabra éter.

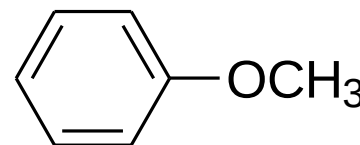


Etoxietano

Dietil éter / Etil éter / Éter Etílico



2-etoxietanol



Metoxibenceno

Fenil metil éter

Aminas

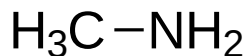
IUPAC:

La cadena principal es la más larga que contenga al nitrógeno.

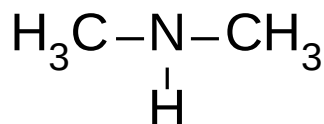
Se utiliza el sufijo amina.

Se indica la posición de la cadena donde se enlaza el grupo amino.

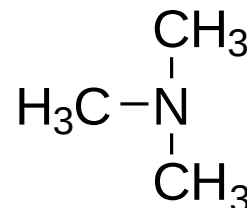
Trivial: Las aminas alifáticas se nombran por el grupo o grupos alquilo unidos al nitrógeno seguido de la palabra **amina**.



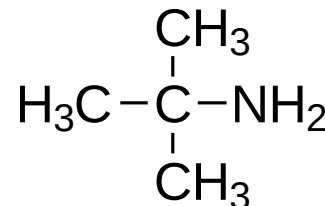
metilamina



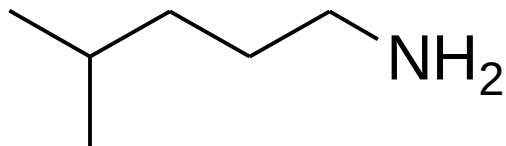
dimetilamina



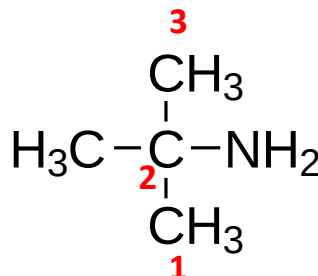
trimetilamina



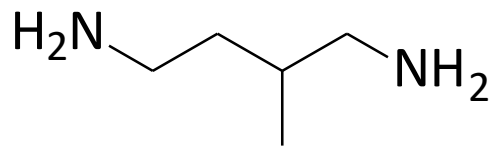
t-butilamina



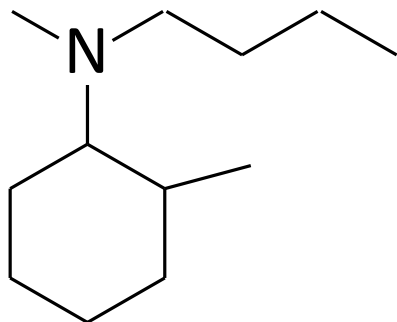
4-metil-1-pentanamina



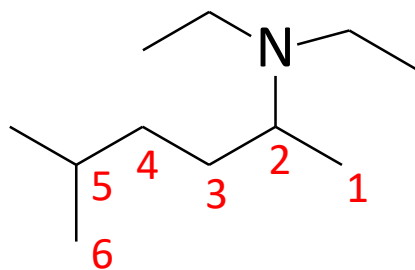
2-metil-2-propanamina



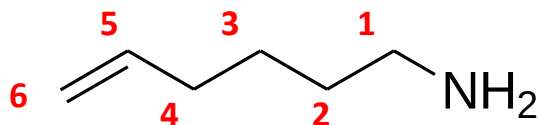
2-metil-1,4-butanodiamina



N-butil-2,N-dimetilciclohexilamina

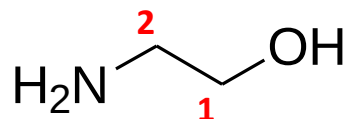


N,N-dietil-5-metil-2-hexilamina



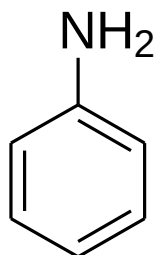
5-hexen-1-amina

El grupo amino tiene prioridad sobre los dobles enlaces y las sustituciones

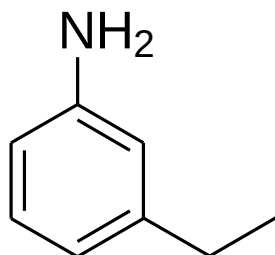


2-aminoetanol

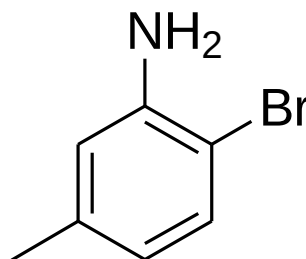
El grupo amino pierde prioridad frente al grupo hidroxilo.



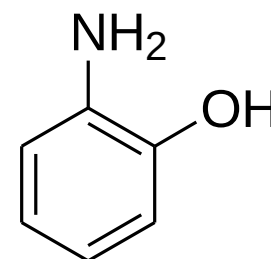
Anilina



3-etilanilina
m-etilanalina



2-bromo-5-metilanilina



2-aminofenol
o-aminofenol

Cetonas

IUPAC:

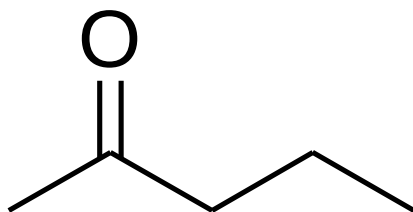
La cadena principal es la más larga que contenga al grupo carbonilo.

Las posiciones de los grupos sustituyentes se indican con números, recibiendo el carbono carbonílico el más bajo posible.

Se utiliza el sufijo **-ona**.

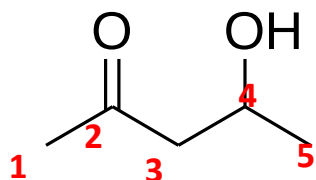
Trivial:

Se indican los nombres de los radicales unidos al grupo carbonilo seguido de la palabra **cetona**.



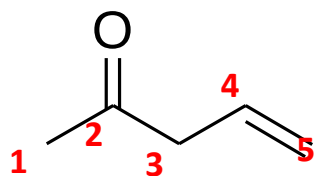
2-pentanona

Metil *n*-propil cetona

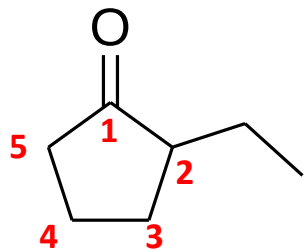


4-hidroxi-2-pentanona

El grupo carbonilo tiene prioridad sobre el grupo hidroxilo, sobre los enlaces múltiples y sobre las sustituciones

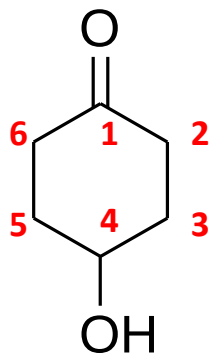


4-penten-2-ona



2-etilciclopentanona

En cetonas cíclicas el carbono 1 es el carbonílico.

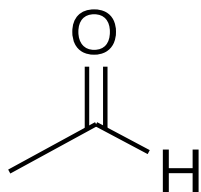


4-hidroxiciclohexanona

Aldehídos

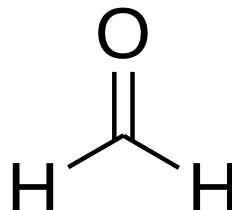
IUPAC:

La cadena principal es la más larga que contenga al grupo carbonilo (-CHO). Las posiciones de los grupos sustituyentes se indican con números, recibiendo el carbono carbonílico el número 1. Se utiliza el sufijo **-al**.



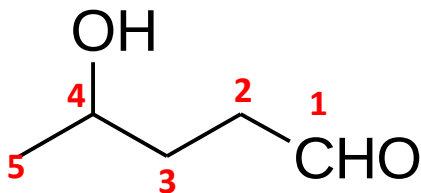
Etanal

Acetaldehído

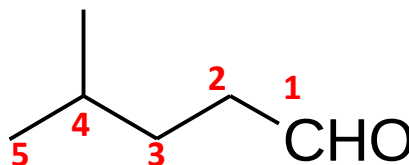


Metanal

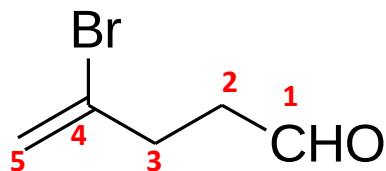
Formaldehído



4-hidroxipentanal

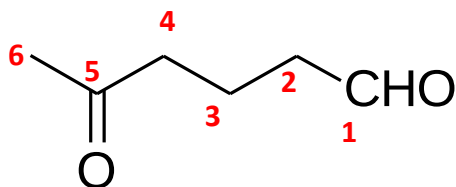


4-metilpentanal



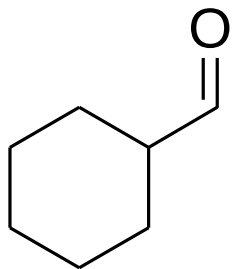
4-bromo-4-pentenal

No es preciso indicar la posición del carbonilo del aldehído porque siempre ocupa posición 1.



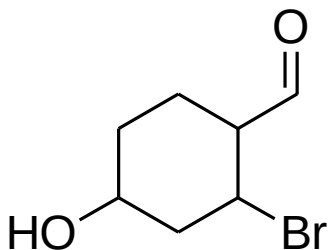
5-oxohexanal

El grupo carbonilo de aldehído tiene prioridad sobre el grupo carbonilo de cetona y por tanto le corresponde el número 1.



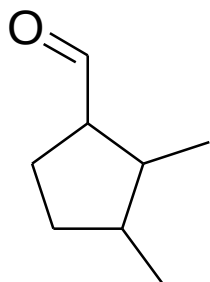
Ciclohexanocarbaldehído

En los aldehídos alicíclicos el carbono 1 es el que soporta al grupo carbonilo.

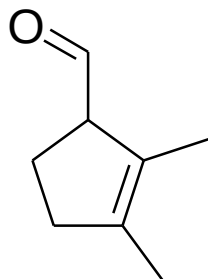


2-bromo-4-hidroxiciclohexanocarbaldehído

Se utiliza el sufijo *-carbaldehído* precedido por el nombre del ciclo.



2,3-dimetilciclopentanocarbaldehído



2,3-dimetil-2-ciclopentenocarbaldehído

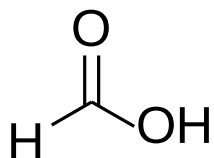
Ácidos Carboxílicos

IUPAC:

La cadena principal es la más larga que contenga al grupo carboxilo (-COOH).

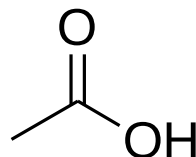
Las posiciones de los grupos sustituyentes se indican con números, recibiendo el carbono carboxílico el número 1.

Se utiliza el sufijo **-oico** y se antepone la palabra **ácido**.



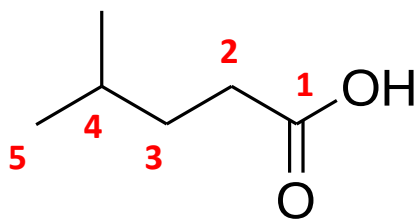
Ácido metanoico

Ácido fórmico

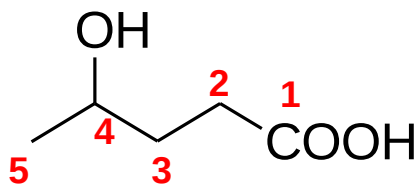


Ácido etanoico

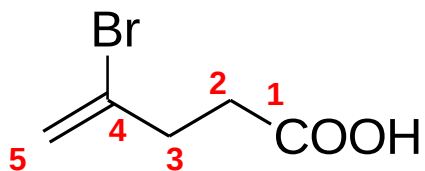
Ácido acético



Ácido 4-metilpentanoico

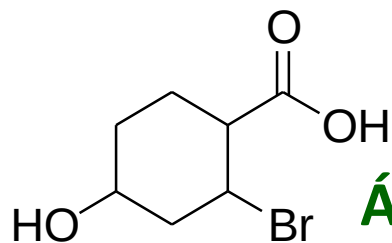


Ácido 4-
hidroxipentanoico

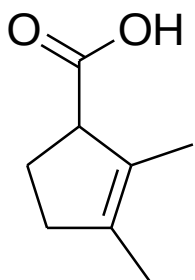


Ácido 4-bromo-4-
pentenoico

No es preciso
indicar la posición
del grupo carboxilo
porque siempre
ocupa posición 1.



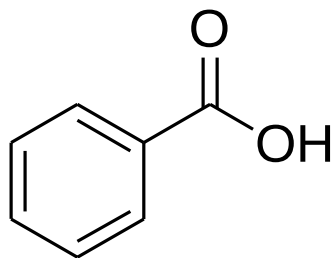
Ácido 2-bromo-4-
hidroxiciclohexanocarboxílico
o



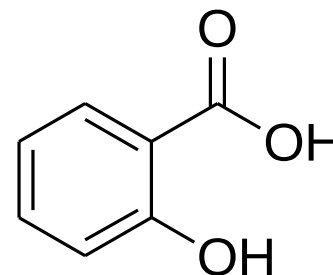
Ácido 2,3-dimetil-2-
ciclopentenocarboxílico

En los ácidos
alicíclicos el carbono 1
es el que soporta al
grupo carboxilo.

Se utiliza el sufijo
–*carboxílico*
precedido por el
nombre del ciclo.



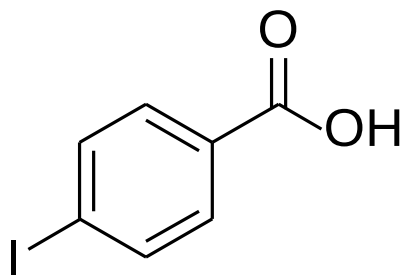
Ácido Benzoico



Ácido 2-hidroxibenzoico

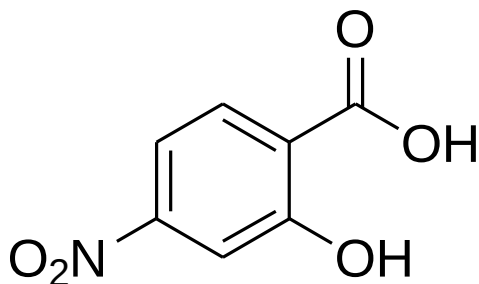
Ácido o-hidroxibenzoico

Ácido salicílico



Ácido 4-yodobenzoico

Ácido p-yodobenzoico

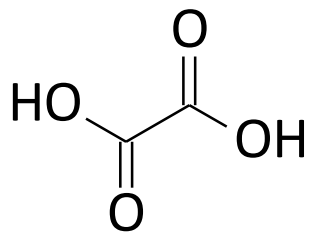


Ácido 2-hidroxi-4-nitrobenzoico

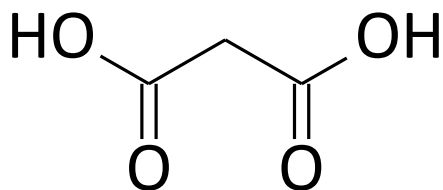
En los ácidos benzoicos sustituidos, el carbono 1 del ciclo es aquel que soporta el grupo carboxilo.

Diácidos

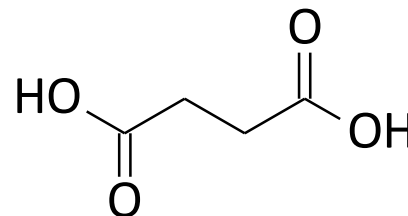
La cadena principal comienza en un grupo carboxilo y termina en otro. Se utiliza el sufijo **-oico** antecedido por la partícula di-. Se comienza a numerar la cadena por el extremo más cercano a los sustituyentes.



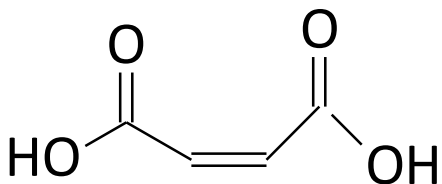
Ácido Oxálico



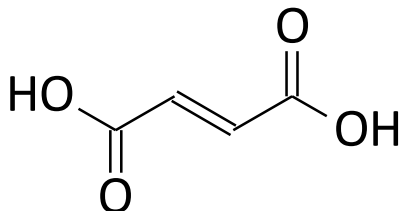
Ácido Malónico



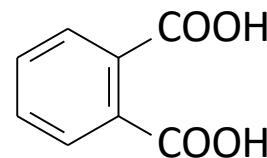
Ácido Succínico



Ácido Maleico

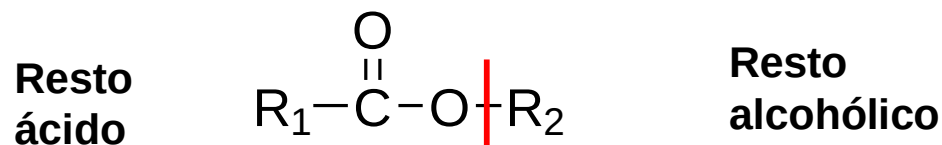


Ácido Fumárico

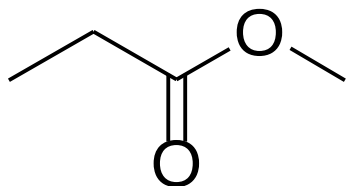


Ácido Ftálico

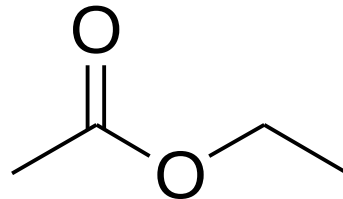
Derivados de ácidos carboxílicos: ÉSTERES



Se nombra el resto ácido cambiando la terminación **-ico** por **-ato**, se agrega la palabra **de**, y el resto alcohólico como radical (terminación **-ilo**).

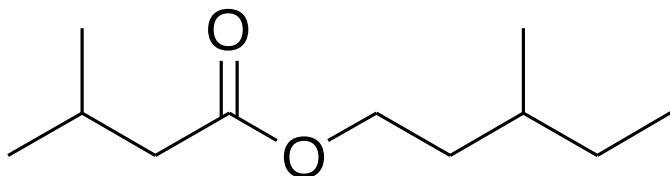


Propanoato de metilo

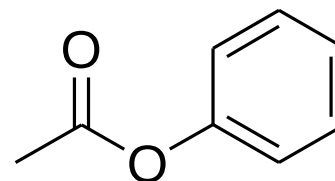


Etanoato de etilo

Acetato de etilo

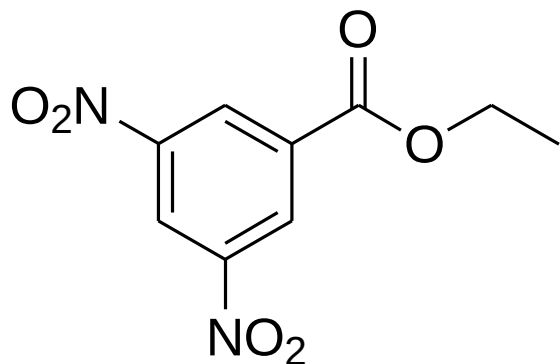


3-metilbutanoato de 3-metilpentilo

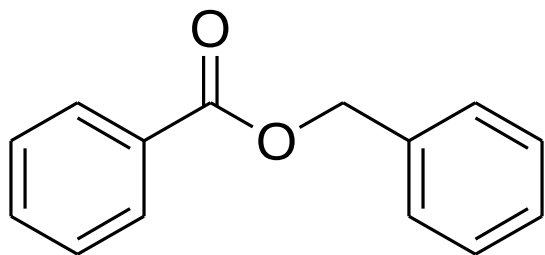


Etanoato de fenilo

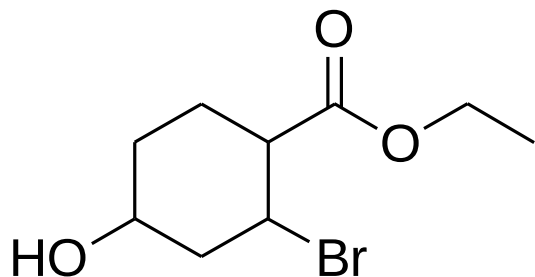
Acetato de fenilo



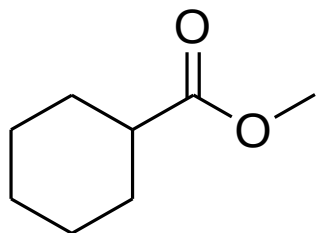
3,5-dinitrobenzoato de etilo



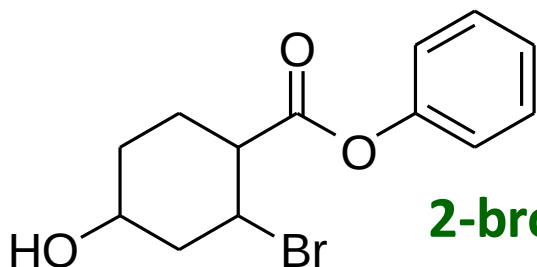
Benzoato de bencilo



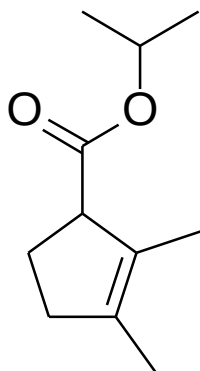
2-bromo-4-hidroxiciclohexanocarboxilato de etilo



Ciclohexanocarboxilato de metilo



2-bromo-4-hidroxiciclohexanocarboxilato de fenilo



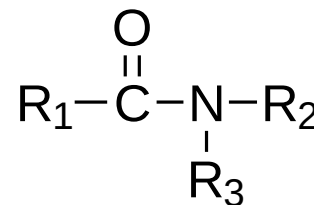
2,3-dimetil-2-ciclopentenocarboxilato de isopropilo

En los ésteres de ácidos alicíclicos el carbono 1 es el que soporta al grupo carboxilo.

Se utiliza el sufijo **-carboxilato** precedido por el nombre del ciclo y de adiciona el resto alcohólico como grupo alquilo.

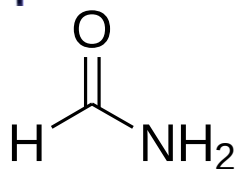
Derivados de ácidos carboxílicos:

AMIDAS



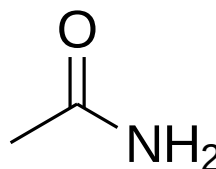
Se nombran adicionando el sufijo **-amida** al prefijo y centro que corresponda (cambiar la terminación -oico del resto ácido por **-amida**).

Los sustituyentes en el nitrógeno se nombran como **radicales** y se les antepone una **N**.



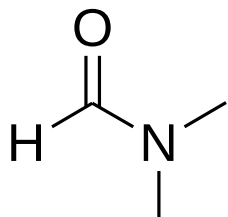
metanamida

Formamida



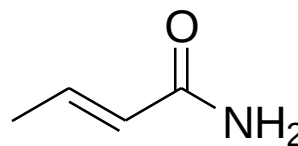
etanamida

Acetamida

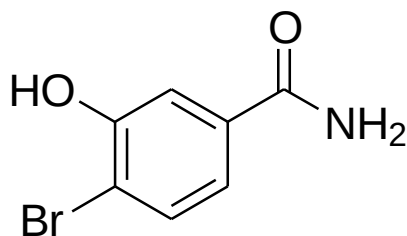


N,N-dimetilmetanamida

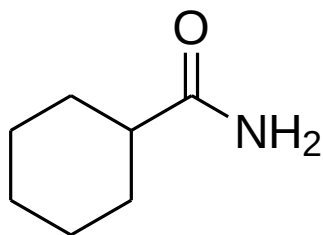
N,N-dimetilformamida



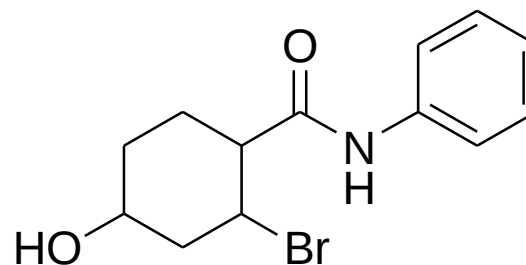
2-butenamida



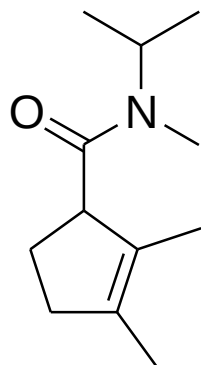
4-bromo-3-hidroxibenzamida



Ciclohexanocarboxamida



2-bromo-*N*-fenil-4-hidroxiciclohexanocarboxamida



N-isopropil-*N*,2,3-trimetil-2-ciclopenteno-1-carboxamida

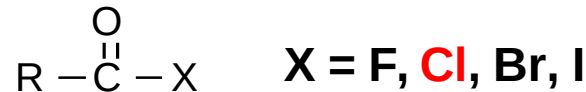
En las amidas de ácidos alicíclicos el carbono 1 es el que soporta al grupo carboxilo.

Se utiliza el sufijo ***-carboxamida*** precedido por el nombre del ciclo.

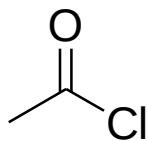
El sustituyente en el nitrógeno se nombra como radical antecedido por la letra N.

Derivados de ácidos carboxílicos:

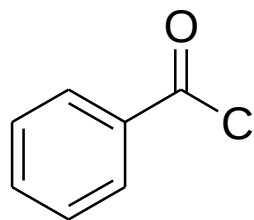
HALOGENUROS DE ACILO



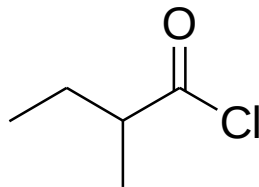
El halógeno se nombra como **halogenuro**, seguido por la preposición **de** y del nombre del resto ácido, que utiliza el sufijo **-oílo** más el prefijo y centro que corresponda (cambiar la terminación -oico del resto ácido por **-oílo**).



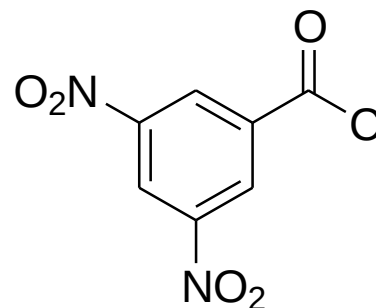
Cloruro de etanoílo
Cloruro de acetilo



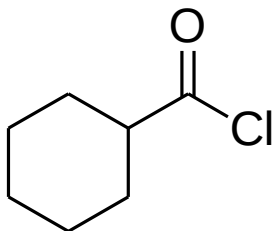
Cloruro de benzoílo



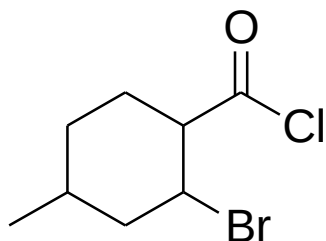
Cloruro de 2-metilbutanoílo



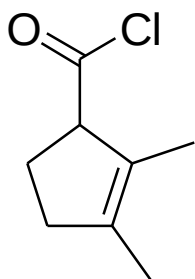
Cloruro de 3,5-dinitrobenzoílo



Cloruro de ciclohexanocarbonilo



Cloruro de 2-bromo-4-metilciclohexanocarbonilo



Cloruro de 2,3-dimetil-2-ciclopenteno-1-carbonilo

En los halogenuros de ácidos alicíclicos el carbono 1 es el que soporta al grupo carboxilo.

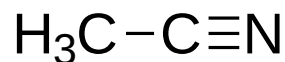
Se nombra el halógeno como **halogenuro**, la preposición **de** y se utiliza el sufijo **-carbonilo** precedido por el nombre del ciclo.

Derivados de ácidos carboxílicos: NITRILOS



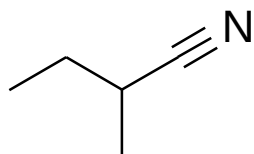
R = Alquil o aril

Se nombra el radical R utilizando el prefijo y el centro adecuado. Se utiliza el sufijo **-nitrilo**.

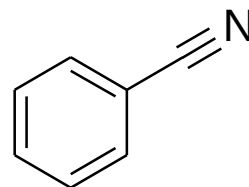


Etanonitrilo

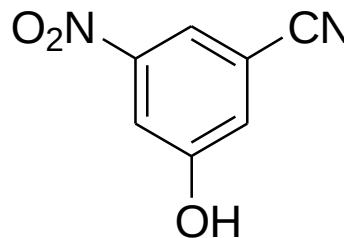
Acetonitrilo



2-metilbutanonitrilo



Benzonitrilo

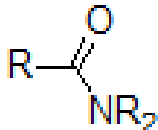
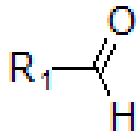
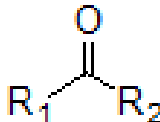


3-hidroxi-5-nitrobenzonitrilo

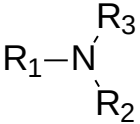
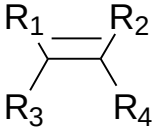
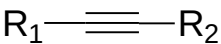
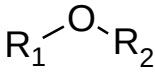
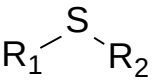
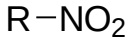
A SABER

Familias de compuestos orgánicos y su nomenclatura

Familia	Grupo funcional y prioridad		Sufijo	Prefijo
Ácidos carboxílicos	-COOH	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C} \\ \mid \\ \text{OH} \end{array}$ 1	-oico -carboxílico	carboxi
Ácidos sulfónicos	-SO ₃ H	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{S}-\text{OH} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$ 2	-sulfónico	sulfo
Anhídrido de ácido carboxílico	-COOCO-	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}_1-\text{C} \\ \mid \\ \text{O} \\ \mid \\ \text{R}_2-\text{C} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$ 3	Anhídrido -oico	Alcanoíloxicarbonil
Ésteres	-COOR	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}_1-\text{C} \\ \mid \\ \text{O}-\text{R}_2 \end{array}$ 4	-oato de -ilo -carboxilato de alquilo	Alcoxicarbonil
Halogenuros de acilo	-COX	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}_1-\text{C} \\ \mid \\ \text{X} \end{array}$ 5	Halogenuro de -oílo	Halocarbonil

Familia	Grupo funcional		prioridad	Sufijo	Prefijo
Amidas	-COONR ₂		6	-amida -carboxamida	carbamoil
Nitrilos	-CN	R-C≡N	7	-nitrilo <u>-carbonitrilo</u>	ciano
Aldehídos	-CHO		8	-al -carbaldehído	formil
Cetonas	-CO-		9	-ona	oxo
Alcohol	-OH	R-OH	10	-ol	hidroxi
Tioles o mercaptanos	-SH	R-SH	11	-tiol	mercapto

Familias de compuestos orgánicos y su nomenclatura

Familia	Grupo funcional y prioridad			Sufijo	Prefijo
Aminas	-NH ₂		12	-amina	amino
Alquenos	C=C		13	-en + o	en
Alquinos	C≡C		14	-in + o	in
Éteres	-O-		15	-alquiléter	Alcoxi Alquiloxi
Tioéteres o sulfuros	-S-		16	-alquiltio	alquiltio
Halógenos	-X		17	-halo	halo
Nitro	-NO ₂		18	-nitro	nitro
Alquilo	-R		19	-il -ilo	-----

Pezoa Olivares, J. (2020). *QUÍMICA ORGÁNICA I: Funciones orgánicas y Nomenclatura* [Presentación de clase]. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas.