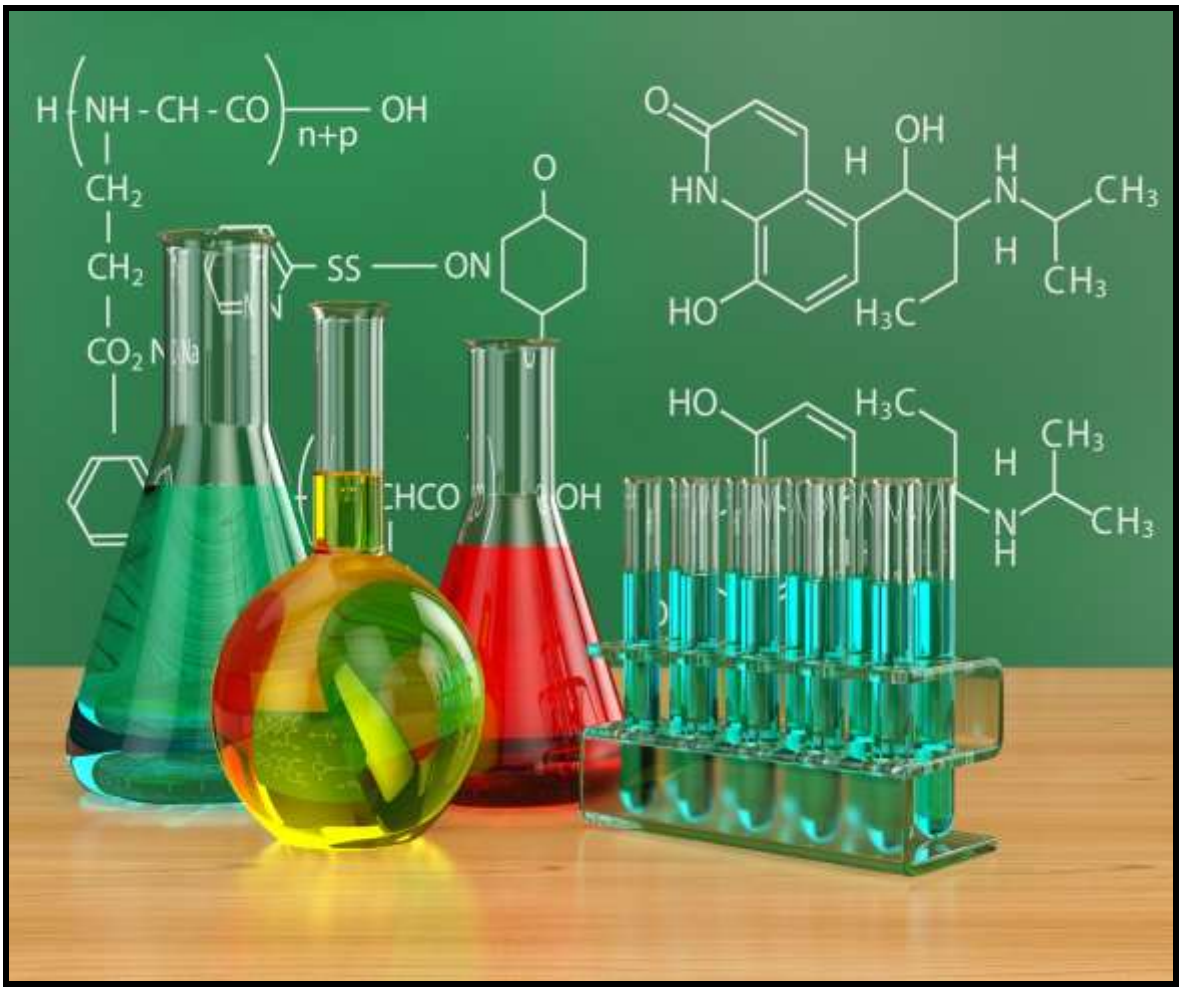
MATERIAL 3

NOMENCLATURA DE GRUPOS FUNCIONALES

Alumno(a):

Curso:



3. GRUPOS FUNCIONALES

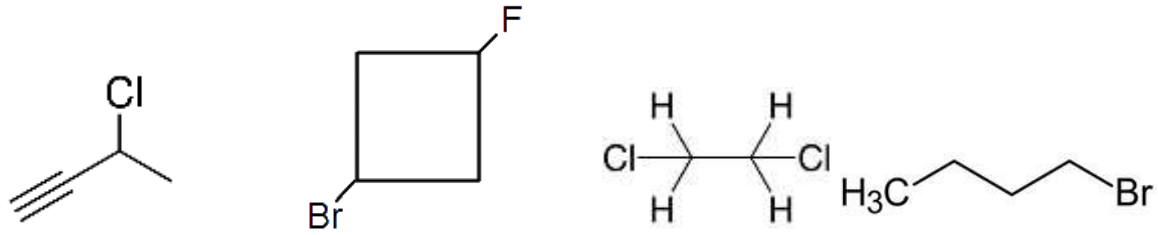
Grupo Funcional es: Una agrupación de átomos que confieren a las moléculas que los poseen, propiedades y comportamiento independientes de la cadena carbonada. Esta agrupación de átomos contiene siempre Carbono e Hidrógeno y a veces: Oxígeno, Nitrógeno, Fósforo, Azufre y/ó Halógenos. Si la molécula tiene más de un grupo funcional (moléculas polifuncionales) aparecen propiedades nuevas debidas a la interacción de los diversos grupos funcionales.

3.1 Grupos nombrados sólo como prefijos

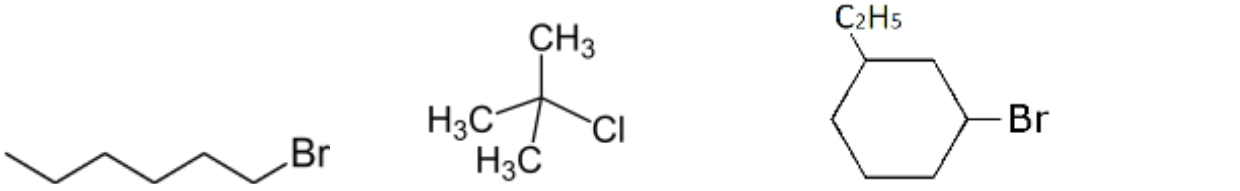
Grupo funcional	Símbolo	Prefijo IUPAC
Halógenos	F	Fluoro
	Cl	Cloro
	Br	Bromo
	I	Yodo
Nitro	NO_2	Nitro
Éter	OR*	Alcoxi

* En esta función **R** representa un grupo alquilo

3.1.1 HALUROS DE ALQUILO R - X donde **X** es **F, Cl, Br** o **I**



3-clorobutino **1-bromo-3-flúorciclobutano** **1,2-dicloroetano** **1-bromobutano**



Bromohexano **2-cloro-2-metilpropano** **1-bromo-3-etilciclohexano**

Se nombran con el prefijo Fluoro-, Cloro-, Bromo- o Iodo- seguido del nombre del hidrocarburo al que van unidos. Cuando el halógeno es una función, sus nombres son similares a los de sales (fluoruro de, cloruro de, bromuro de, etc.) seguido del nombre del radical al que va unido, ejemplo: **CH_3-Cl clorometano o CH_3-Cl cloruro de metilo**

-X	H	F	Cl	Br	I
CH_3-	-161.7	-78.4	-24.2	3.6	42.4
CH_3CH_2-	-88.6	-37.7	12.3	38.4	72.3
$CH_3(CH_2)_2$-	-42.1	-2.5	46.6	71.0	102.5
$CH_3(CH_2)_3$-	-0.5	32.5	78.4	101.6	130.5
$CH_3(CH_2)_4$-	36.1	62.8	107.8	129.6	157.0
$CH_3(CH_2)_7$-	125.7	142.0	182.0	200.3	225.5

Son solubles en solventes apolares, tales como benceno o éter, e insolubles en solventes polares, como el agua.
Su temperatura de ebullición aumenta al aumentar el tamaño del halógeno.

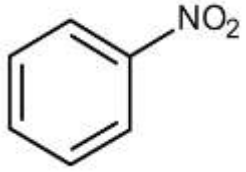
	CH_3-F	CH_3-Cl	CH_3-Br	CH_3-I	CH_2Cl_2	$CHCl_3$	CCl_4
Densidad (g/mL)	---	0.92	1.68	2.28	1.34	1.50	1.69

Los haloalcanos que tienen un solo átomo de flúor o cloro, son menos densos que el agua, pero al aumentar la cantidad de estos elementos se hacen más densos que el agua. Los haloalcanos con bromo o yodo, son siempre más densos que el agua.

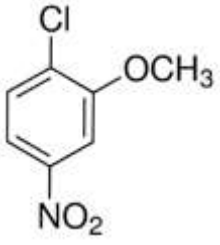
		Usos	T° fusión	T°eb.
CH_2Cl_2	Diclorometano	Solvente aerosoles	- 95.1	40
$CHCl_3$	Triclorometano (Cloroformo)	Anestésico	- 64	62
CHI_3	Triiodometano (yodoformo)	Antiséptico de piel y úlceras	- 123	
CF_2Cl_2	Diclorodifluorometano (freón-2)	Refrigerante y propelente aerosoles	- 158	- 30
$CFCl_3$	Triclorofluorometano (freón-11)	Refrigerante y propelente aerosoles	- 111	24
$CCl_2=CCl_2$	1,1,2,2-tetracloroeteno (Percloroetileno)	Limpieza de telas y alfombras	- 22	121.0

3.1.2 NITRO R - NO_2

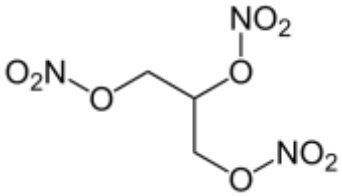
El grupo NO_2- se nombra siempre como sustituyente, indicando el carbono al cual se enlaza. Los compuestos que contienen grupos NO_2- son muy reactivos, incluso pueden ser muy inestables, lo suficiente como para ser explosivos (ejemplo: T.N.T., nitroglicerina).



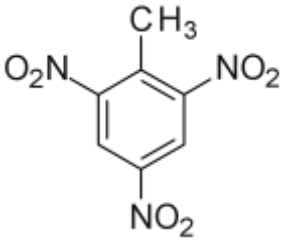
Nitrobenceno



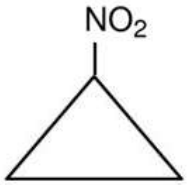
1-cloro-2-metoxi-4-nitrobenceno



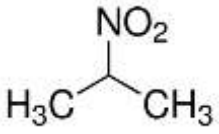
Nitroglicerina



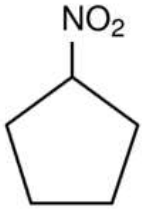
2,4,6-trinitrotolueno



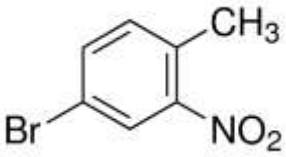
Nitrociclopropano



2-nitropropano



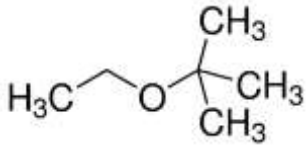
nitrociclopentano



4-bromo-2-nitrotolueno

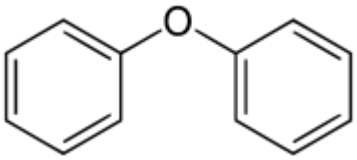
Propiedades: son compuestos de baja polaridad y de propiedades físicas similares a alcanos y alquenos. Menos densos que el agua e insolubles en ella. Se descomponen de manera violenta y exotérmica, en general son altamente explosivos.
Usos: Los nitrocompuestos alifáticos se utilizan como disolventes, explosivos, propulsores de cohetes, fumigantes y aditivos de gasolina. Algunos de ellos se emplean en las industrias del caucho, textil, pinturas y barnices.

3.1.3 ÉTERES R- O – R

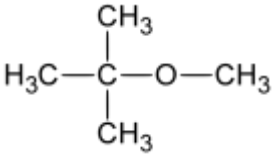


Etoxiterbutano

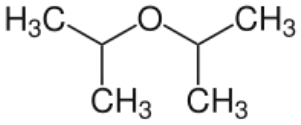
dietiléter /etoxietano



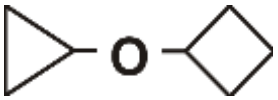
difeniléter/fenoxibenceno



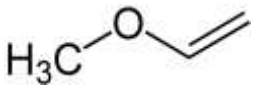
Metoxiterbutano



diisopropiléter



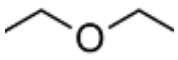
ciclopropoxiciclobutano



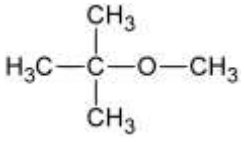
metoxieteno

El nombre de la IUPAC para esta familia es alcoxialcano ó éter, donde la cadena más corta de las dos unidas al oxígeno termina con el sufijo **oxi** y La cadena más larga toma el nombre del hidrocarburo correspondiente. Los éteres son muy poco reactivos, por lo que se utilizan como disolventes.

El **dietileter** se usó durante años como anestésico, pero es altamente inflamable y produce irritación en las vías respiratorias y a veces náuseas y vómitos postoperatorios.

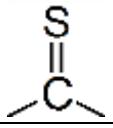
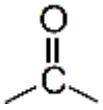
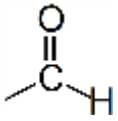
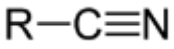
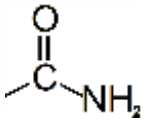
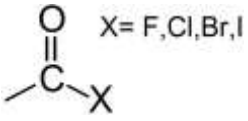
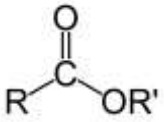
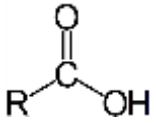
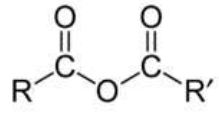


El **2-metil-2-metoxipropano** es un líquido inflamable de olor desagradable característico, que se ha usado desde los años 1980 para incrementar el octanaje en gasolinas sin plomo.



Nombre	Fórmula	Masa molar g/mol	T°eb. °C
Metoximetano	CH_3-O-CH_3	46	- 25
Dimetiltioeter	CH_3-S-CH_3	62	37
Metoxietano	CH_3-O-CH_2CH_3	60	8
Etoxietano	CH_3CH_2-O-CH_2CH_3	74	35

1.2 TABLA DE GRUPOS FUNCIONALES CON PRIORIDAD CRECIENTE

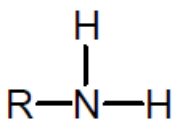
	Grupo Funcional	Modelo	Sufijo	Prefijo
1	Amina	R- NH_2	-amina	Amino
2	Tiol	R- SH	-tiol	Mercapto
3	Alcohol	R- OH	-ol	Hidroxi
4	Tiona		-tiona	Tioxo
5	Cetona		-ona	Oxo
6	Aldehído		-al	Formil
7	Nitrilo		-nitrilo	-ciano
8	Amida		-amida	Carbamoil-
9	Haluro de anoilo		Haluro de…. anoilo	-
10	Ester		-oato	Oxicarbonil-
11	Ácido Carboxílico		Ácido ……. oico	carboxi *
12	Anhídridos		Anhídrido … oico	

*En estos prefijos el nombre incluye el carbono del grupo funcional. Cuando se cuente no debe contarse este carbono.

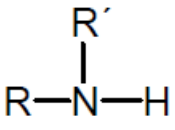
Para nombrar un compuesto orgánico se deben seguir las siguientes reglas:

1. El nombre de la cadena principal termina con el sufijo propio del grupo funcional
2. A los criterios antes dados para elegir la cadena principal se antepone el de escoger la que presenta el grupo funcional; el carbono 1 será el del extremo que esté más cercano al grupo funcional.
3. Si hay más de un grupo funcional, el grupo funcional que se encuentre más abajo de la tabla será el de mayor orden de prioridad y se usará como sufijo y los otros como prefijos (sustituyentes).
4. Si en el grupo funcional está presente en un átomo de Carbono, este también se debe contar como parte de la cadena carbonada.

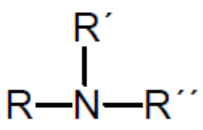
3.2.1 AMINAS



Amina 1aria

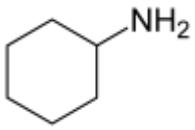


2daria



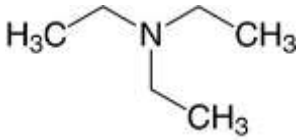
3aria

Butanamina

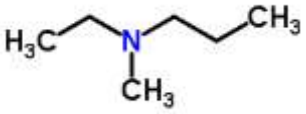


ciclohexanamina

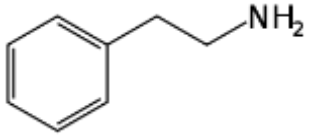
propanamina



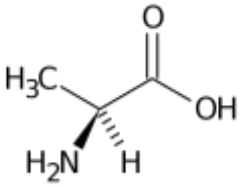
trietilamina



N-etil-N-metil-propanamina



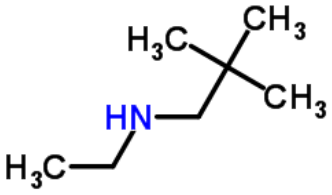
2-feniletilamina



ácido 2-aminopropanoico

N-isopropil-N-metil-2-propanamina

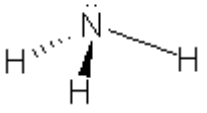
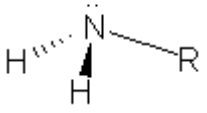
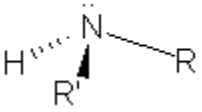
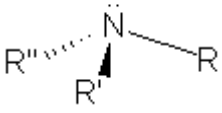
N,N-Dietil-2-fenil-2-propanamina



N-etil-2,2-dimetilpropanamina

Las aminas se pueden considerar como derivadas del amoníaco (**NH_3**), cada vez que sustituyo un Hidrógeno por otro tipo de grupo. Si reemplazo un hidrógeno será amina 1aria, si reemplazo dos hidrógenos: amina 2daria y si reemplazo 3 hidrógenos: amina 3aria.

Geometría de las aminas

Amoniaco	Amina primaria	Amina secundaria	Amina terciaria
			

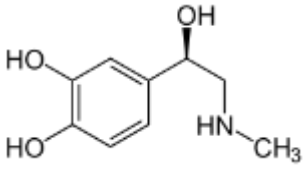
Para nombrarlas, los sustituyentes se nombran en primer lugar por orden alfabético ó con indicadores de cantidad cuando son iguales (di, tri) y el sustituyente más importante seguido de la palabra **–amina.**

De los nombres no sistemáticos destaca el de la **anilina C_6H_5-NH_2**
Cuando el grupo -NH_2 actúa como sustituyente se nombra como **–amino**

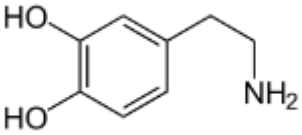
Formula	Nombre IUPAC	Nombre común	T°f. °C	T°eb.°C	MM g/mol
CH_3NH_2	metanamina	metilamina	- 92	7.5	31
$(CH_3)_2NH$	N- metilmetanamina	dimetilamina	- 96	7	46
$(CH_3)_3N$	N,N-dimetilmetanamina	trimetilamina	-117	3	59
$CH_3CH_2CH_2NH_2$	Propanamina	Propilamina	- 83	48	59
$(CH_3\text{-}CH_2)_2NH$	N-etiletanamina	dietilamina	- 8	17	73
$(CH_3\text{-}CH_2)_3N$	N,N-dietiletanamina	trietilamina	- 39	55	101
$(CH_3CH_2CH_2)_2NH$	N-propilpropanamina	dipropilamina	- 40	110	101
$(CH_3CH_2CH_2)_3N$	N,N-dipropilpropanamina	tripropilamina	- 94	155	143

Las aminas funcionan en los organismos vivos como biorreguladores, neurotransmisores, en mecanismos de defensa y en muchas otras funciones más. Debido a su alto grado de actividad biológica muchas aminas se emplean como medicamentos.

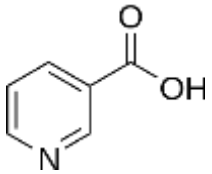
Ejemplos:



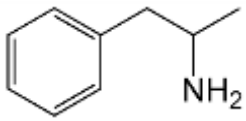
Adrenalina (epinefrina)



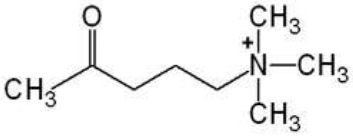
Dopamina



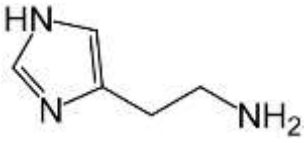
Ácido nicotínico (vitamina)



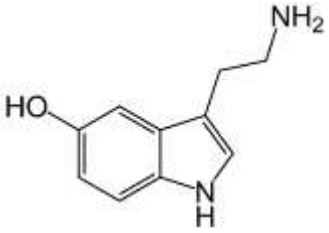
Anfetamina (estimulante)



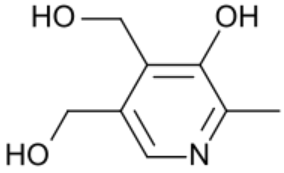
Acetilcolina



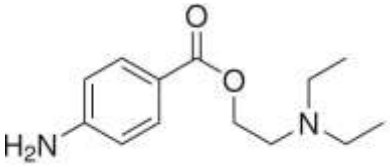
Histamina (vasodilatador)



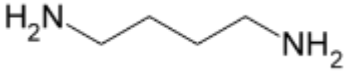
Serotonina



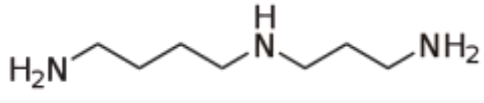
Piridoxina (vitamina B_6)



Novocaína (anestésico)

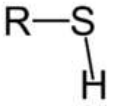


1,4-butanodiamina
Putrescina



***N'*-(3-aminopropil)butano-1,4-diamina**
Espermidina

1,5-pentanodiamina
Cadaverina

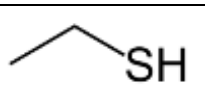
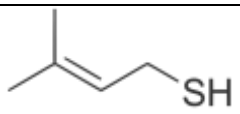
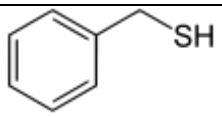
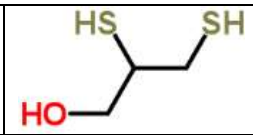
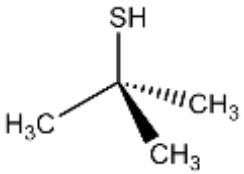
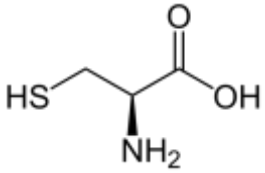
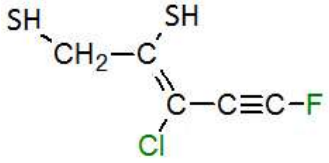
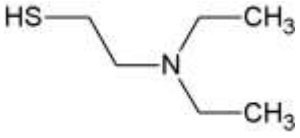


3.2.2 TIOLES R_1-CH(SH)-R_2 R_1-C(SH)-R_2R_3

Tiol **1ario** **2dario** **3ario**

Nomenclatura

IUPAC: se nombran sustituyendo el sufijo ***-o*** por ***-tiol*** en el nombre del alcano progenitor, e identificando la posición del átomo del carbono al que se encuentra enlazado el grupo tiol.
Cuando la molécula tiólica es sustituyente, se emplea el prefijo **mercapto-**

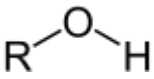
			
etanotiol	**3-metil-2-buteno-1-tiol**	**bencilmercaptano**	**2,3-dimercapto propanol**
			
Terbutanotiol	**Ácido 2-amino-3-mercapto propanoico**	**3-cloro-5-fluor-2-penteno-4-ino-1,2-ditiol**	**2-(dietilamino)etanotiol**

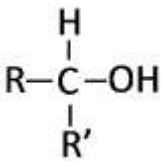
El metanotiol o el etanotiol son gases incoloros de olor fuerte, más densos que el aire, al arder produce humos tóxicos. Se usan en la odorización de seguridad en los cilindros de gas de cocina para detectar fugas.

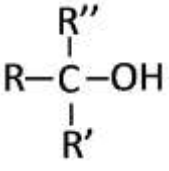
Tabla comparativa de la temperatura de ebullición en relación a las masas molares entre grupos funcionales con oxígeno y con azufre.

Nombre	Fórmula	T°eb. °C	MM g/mol
Metanol	CH_3-OH	65	32
Metanotiol	CH_3-SH	6	48
Etanol	CH_3CH_2-OH	78,5	46
Etanotiol	CH_3CH_2-SH	35	62

3.2.3 ALCOHOLES

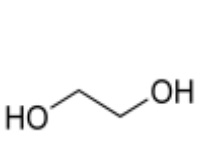


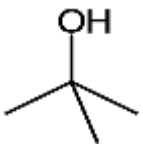


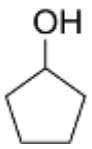


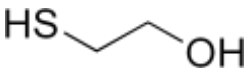
Alcohol **1ario** **2dario** **3ario**

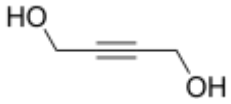
Los alcoholes responden a la fórmula general $C_nH_{2n+1}OH$

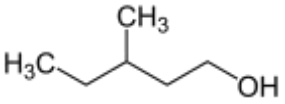

1,2-etanodiol

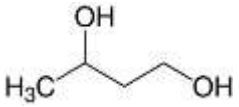

terbutanol

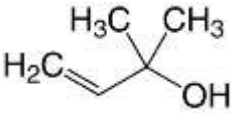

ciclopentanol


2-mercaptoetanol

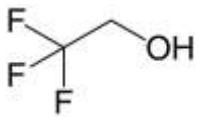

1,4-butinodiol

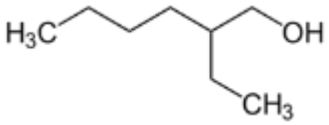

3-metilpentanol

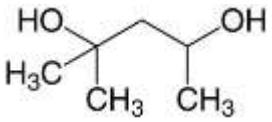

1,3-butanodiol


2-Metil-3-buten-2-ol

1,4-butanodiol


2,2,2-trifluoroetanol


2-etilhexanol


2,4-dimetil-2,4-pentanodiol

Nomenclatura

IUPAC: Se elige la cadena más larga que contenga los grupos **-OH** y se sustituye el sufijo **-o** por **-ol** en el nombre del alcano progenitor, e identificando la posición del átomo con un número localizador del carbono al que se encuentra enlazado el grupo hidroxilo.

La nomenclatura trivial, antepone la palabra **alcohol** y sustituye el sufijo **-ano** del correspondiente alcano por **-ílico**.

De los nombres no sistemáticos destaca el **fenol C_6H_5-OH**

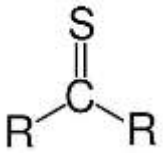
Cuando la molécula alcohólica es sustituyente, se emplea el prefijo **hidroxi-**

Fórmula	IUPAC	Común	T°f. °C	T°eb.°C	MM
CH_3OH	Metanol	Alcohol metílico	- 97.8	65.0	32
CH_3CH_2OH	Etanol	Alcohol etílico	- 114.7	78.5	46
$CH_3(CH_2)_2OH$	1-propanol	Alcohol propílico	- 126.5	97.4	60
$CH_3CHOHCH_3$	2-propanol	Alcohol Isopropílico	- 89.5	82.4	60
$CH_3(CH_2)_3OH$	1-butanol	Alcohol butílico	- 89.5	117.3	74
$(CH_3)_3COH$	2-metil-2-propanol	Alcohol *ter*-butílico	25.5	82.2	74
$CH_3(CH_2)_4OH$	1-pentanol	Alcohol pentílico	- 79	138	88
$(CH_3)_3CCH_2OH$	2,2-dimetilpropanol	Alcohol neopentílico	53	114	88
$CH_2(OH)\ CH_2OH$	1,2-etanodiol	etilenglicol	- 15.6	198	62
$CH_3CH(OH)CH_2OH$	1,2-propanodiol	propilenglicol	- 59	189	76
CH_2OHCH_2-O-CH_2CH_2OH	2-(2-butoxietoxi) etanol	Dietilenglicol, butildiglicol	- 68	231	106
$CH_2OHCH(OH)CH_2OH$	1,2,3- propanotriol	glicerina	20	182	92

Los glicoles son alcoholes que poseen dos o más grupos –OH.

Alcoholes	Usos	Glicoles	Usos
Metanol	Alcohol de quemar, Barnices	**Etilenglicol**	Anticongelantes de radiadores de autos
Etanol	Bebidas alcohólicas Colonias, antisépticos	**Propilenglicol**	Productos farmacéuticos
Alcohol isopropílico	Disolventes, antisépticos	**Dietilenglicol**	Disolventes
		glicerina	Cremas cosméticas

3.2.4 TIONAS R-CS- R



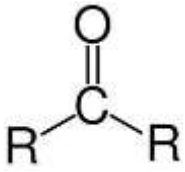
CH_3CH_2-CS-CH_3 CH_3CH_2-CS-$CH(CH_3)_2$ $CH_3CH(SH)$-$C(Cl)_2$CS-CH_2CH_3

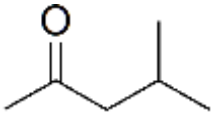
2-butanotiona **2-metil-2-pentanotiona** **4,4-dicloro-5-mercapto-3-hexanotiona**

Las **Tionas** se nombran eligiendo la cadena más larga de carbonos, que contenga el grupo tiocarbonilo, de modo que el localizador sea el menor posible y al nombrar la cadena se le pondrá la terminación **–tiona.**
El grupo tiocarbonilo se puede nombrar como sustituyente en una molécula que contenga un grupo funcional de mayor prioridad, y se designa con el prefijo **–tioxo.**
Su uso más difundido es en **biocidas.**

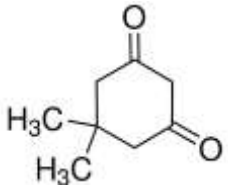
Fórmula	IUPAC	Común
$CH_3CS\ CH_3$	2-propantiona	dimetiltiona
$CH_3\ CH_2CS$-H_3	2-butantiona	Metiletiltiona
CH_3CH_2CS-CH_2CH_3	3-pentanotiona	dietiltiona
$CH_3(CH_2)_2CS$-CH_3	2-pentanotiona	Metilpropiltiona
$CH_3(CH_2)_3CS$-CH_2CH_3	3-heptanotiona	butiletiltiona
$(CH_3)_2CH$-CH_2CSCH_3	4-metil-2-pentanotiona	Isobutilmetiltiona

3.2.5 CETONAS R-CO-R

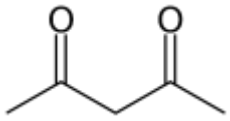




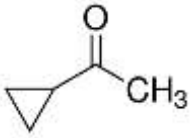
4-metil-2-pentanona



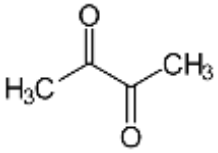
5,5-dimetil-1,3-ciclohexanodiona



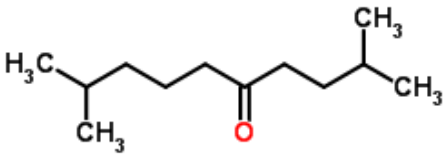
1,3-pentanodiona



ciclopropilmetilcetona



2,3-butanodiona



2,9-dimetil-5-decanona

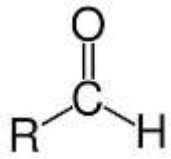
Los nombres de las Cetonas se forman eligiendo la cadena más larga de carbonos que contenga el grupo carbonilo, de modo que el localizador sea el menor posible y al nombrar la cadena se le pondrá la terminación **– ona.** En las cetonas cíclicas al grupo carbonilo se le asigna el localizador 1.
El grupo carbonilo de la cetona se puede nombrar como sustituyente en una molécula que contenga un grupo funcional de mayor prioridad, y se designa con el prefijo **–oxo**.

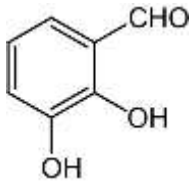
Las cetonas producen en general una acción narcótica. Todas son irritantes para las mucosas y por esta razón no son toleradas en altas concentraciones

Fórmula	IUPAC	Común	T°f. °C	T°eb °C	Solubilidad g/100g H_2O
$CH_3CO\ CH_3$	2-propanona	Acetona	-95.4	57	soluble
$CH_3\ CH_2CO\ CH_3$	2-butanona	Metiletilcetona	- 86	80	29
$CH_3(CH_2)_2CO\ CH_3$	2-pentanona	Metilpropilcetona	- 40	102	5
$(CH_3)_2CHCH_2COCH_3$	4-metil-2-pentanona	Isobutilmetilcetona	- 84	118	2
$CH_3(CH_2)_3COCH_2CH_3$	3-heptanona	butiletilcetona	- 37	148	0.43
$(CH_3)_2CH(CH_2)_2COCH_3$	5-metil-2-pentanona	Isopentilmetilcetona	- 74	144	5.4

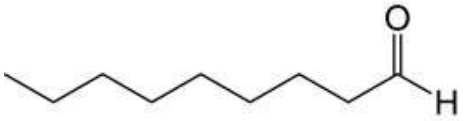
La **2-propanona** (acetona), la más conocida de todas, es utilizada en la preparación de diferentes productos químicos industriales como metacrilato de metilo, isopropanol, diacetona alcohol y bisfenol A. Es un excelente disolvente para compuestos orgánicos tales como: los aceites, tanto naturales como sintéticos, resinas, gomas, ceras, pinturas y barnices. Por esta propiedad, es recomendada para la producción de agentes de recubrimiento, tintas de imprenta y adhesivos.

3.2.6 ALDEHIDOS R- CHO

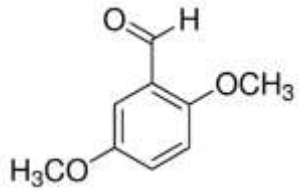




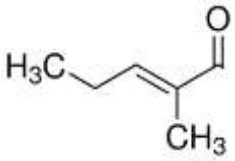
2,3-dihidroxibenzaldehído



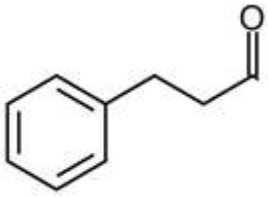
1-nonanal



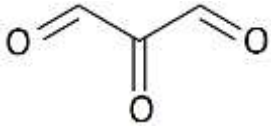
2,5-dimetoxibenzaldehído



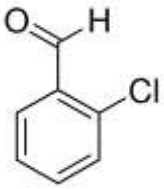
2-metil-2-pentenal



3-fenilpropanal



2-oxo- propanodial



2-clorobenzaldehído

Para nombrar un aldehído, se cambia la terminación **–ano** de los alcanos por **–al** o **aldehído**. El carbono principal es aquel que contenga la función aldehído y se le asigna el localizador 1.

Propiedades: Presentan olores penetrantes y generalmente desagradables (narcotizantes e irritantes). Con el aumento de la masa molecular esos olores van volviéndose menos fuertes hasta volverse agradables en las sustancias que contienen de 8 a 14 carbonos.

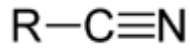
La polaridad de los aldehídos los hace tener puntos de ebullición más altos que otros compuestos de masa molar comparable.

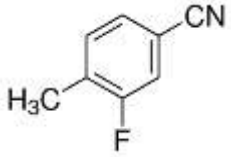
Los aldehídos son polares en el grupo carbonilo, por lo tanto, son solubles en solventes polares (agua), al crecer la cadena, sobre seis carbonos su solubilidad disminuye drásticamente.

Ejemplo: La **formalina** (metanal, HCHO), es la más conocida, se usa como bactericida, fungicida y agente de embalsamado (para preservar de la putrefacción).

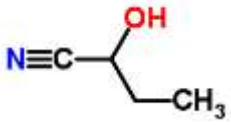
Fórmula	IUPAC	Común	T°fusión °C	T°eb. °C	Solub. g/100 g H_2O
HCHO	Metanal	Formaldehído	- 90	- 21	Muy soluble
CH_3CHO	Etanal	Acetaldehído	- 121	20.2	Total
CH_3CH_2CHO	Propanal	Propionaldehído	- 81	49	16
$CH_3(CH_2)_2CHO$	Butanal	n-Butiraldehído	- 99	76	7
$CH_3(CH_2)_3CHO$	Pentanal	n-Valerialdehído	- 91	103	Leve
$CH_3(CH_2)_4CHO$	Hexanal	Caproaldehído		131	Leve
$CH_3(CH_2)_5CHO$	Heptanal	Heptaldehído	- 42	155	0.1
C_6H_5CHO	Benzal	Benzaldehído	- 26	178	0.3

3.2.7 NITRILO

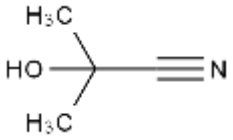




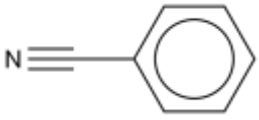
3-fluor-4-metilbenzinitrilo



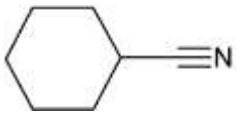
2-hidroxibutanonitrilo



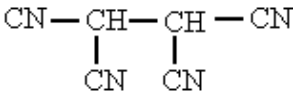
2-hidroxi-2-metilpropanonitrilo



Benzonitrilo



Ciclohexanocarbonitrilo



1,1,2,2-etanotetracarbonitrilo

En la nomenclatura $-C\equiv N$ consideran derivados del ácido cianhídrico (HCN) denominados como **cianuros de alquilo**. Si el grupo $-C\equiv N$ forma parte de la cadena principal y es el grupo más importante se utiliza el sufijo **-nitrilo**. Si es grupo principal pero no forma parte de la cadena principal se utiliza el sufijo **-carbonitrilo**. Si se considera como **sustituyente** se utiliza el prefijo **ciano**

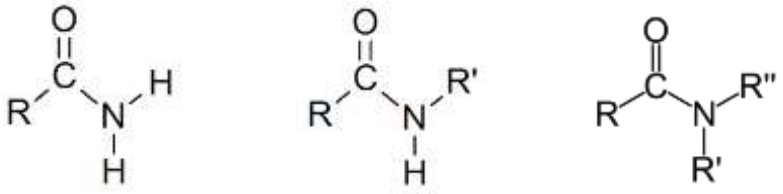
Nombre del compuesto	Estructura	MM g/mol	T°f. °C	T°eb. °C
Cianuro de hidrógeno	H-C≡N	27,0	-13,24	25,7
Acetonitrilo (etanonitrilo)	CH_3-C≡N	41,0	-45	81
Propionitrilo (propanonitrilo)	CH_3CH_2-C≡N	55,1	-92	97
Butironitrilo (butanonitrilo)	$CH_3CH_2CH_2$-C≡N	69,1	-112	116-118
Pentanonitrilo	$CH_3CH_2CH_2CH_2$-C≡N	83,1	-96	139
hexanonitrilo	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2$-C≡N	97	-80	161-164
Heptanonitrilo (caprilonitrilo)	$CH_3(CH_2)_4CH_2$-C≡N	111,2	-64	186-187
Octanonitrilo	$CH_3(CH_2)_5CH_2$-C≡N	125,2	-45	198-200
Nonanonitrilo(pelargononitrilo)	$CH_3(CH_2)_6CH_2$-C≡N	139,2	-35	224
decanonitrilo	$CH_3(CH_2)_7CH_2$-C≡N	153,3	N/D	241-243

Algunos nitrilos reciben nombres especiales:

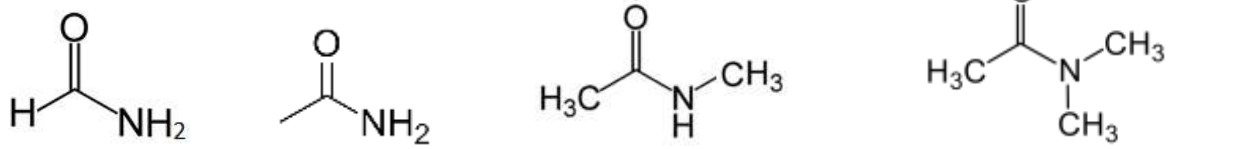
CH_2=CH-CN	NC-CH_2-CN	CH_3-CO-CN
acrilonitrilo	**malononitrilo**	**piruvonitrilo**

Propiedades físicas: El grupo ciano está polarizado de tal forma que el átomo de carbono es el extremo positivo del dipolo y el nitrógeno el negativo. Esta polaridad hace que los nitrilos estén muy asociados en estado líquido. Así, sus puntos de ebullición son algo superiores a los de los alcoholes de masa molar comparable. Los nitrilos de más de 15 carbonos son sólidos. Exceptuando los primeros de la serie, son sustancias insolubles en agua. La mayoría de los nitrilos tienen un olor que recuerda al del cianuro de hidrógeno (leve olor a almendras amargas) y son moderadamente tóxicos. El triple enlace es un punto de ataque para reactivos nucleófilos.

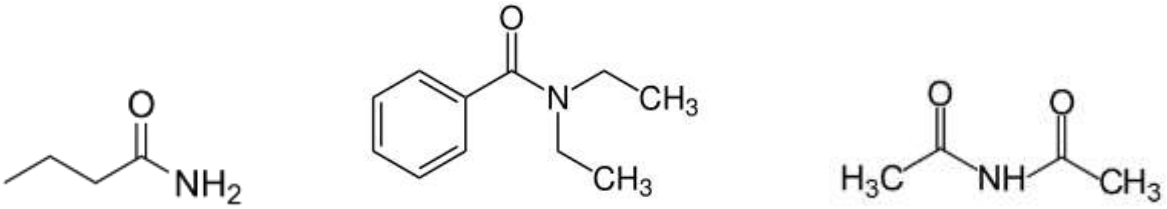
3.2.8 AMIDAS



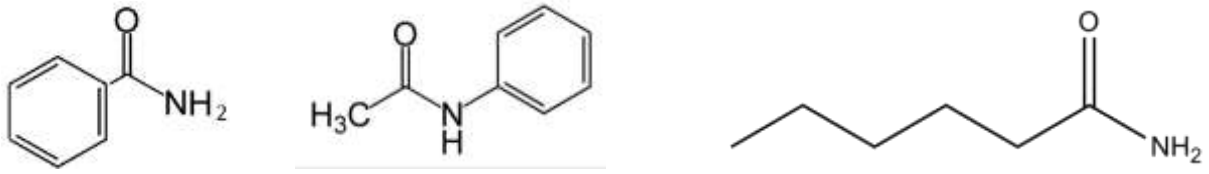
Amida **1aria** **2daria** **3aria**



metanamida **Etanamida** **N-metilatanamida** **N,N-dimetiletanamida**

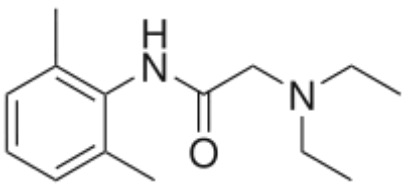


Butanamida **N,N-dietilbenzamida** **diacetamida**



benzanamida **N-fenil etanamida** **hexanamida**

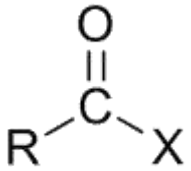
Propiedades: las amidas son compuestos básicos. Son sólidos solubles en agua. La hidrólisis ácida de las amidas produce el ácido orgánico y sal de amonio. Son comunes en la naturaleza, se encuentran en los aminoácidos, proteínas, el ADN, el ARN, hormonas y vitaminas.

Por ejemplo: La **lidocaína** usada como anestésico local De nombre IUPAC **2-(dietilamino)-*N*-(2,6-dimetilfenil) acetamida**	

Propiedades de las amidas

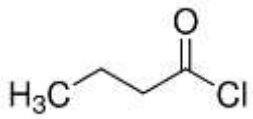
Fórmula	IUPAC	Común	T°eb °C	T°f. °C
$CH_3CO\text{-}NH_2$	Etanamida	Acetamida	220	
$CH_3CO\text{-}NHCH_3$	N-metiletanamida	N-metilacetamida	200	
$CH_3CH_2CO\text{-}\ NH(CH_3)_2$	N,N-dimetiletanamida	N,N-dimetiletanamida	170	
$NH_2\text{-}CO\text{-}\ NH_2$	carbonildiamida	Urea		133

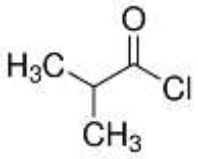
3.2.9 HALUROS DE ALCANOILO

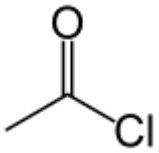


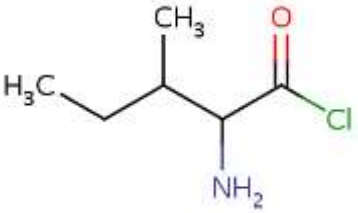
Donde **X** podría ser cualquier otro Halógeno tal como **F, Cl, Br** o **I**

Los haluros de ácido, acilo o alcanoílo tienen un halógeno unido al grupo carbonilo. Se nombran con el prefijo **halogenuros** del halógeno correspondiente, unido a la cadena carbonada que se inicia con el grupo carbonilo y se anota el sufijo -**anoílo**, para indicar la presencia del grupo derivado de alcano.
Cuando la función haluro de acilo no es la principal, se nombra como **haloformil**, con el correspondiente número localizador.

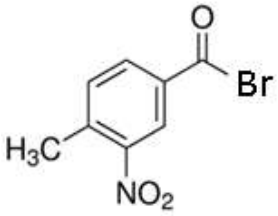


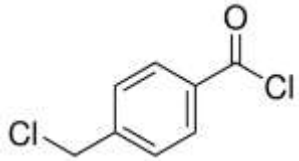


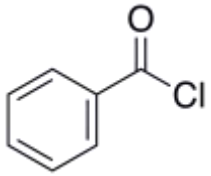




Cloruro de butanoilo cloruro de 2-metilpropanoílo cloruro de etilo cloruro de 2-amino-3-metilpentanoilo.



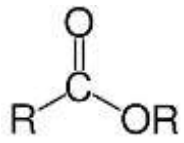


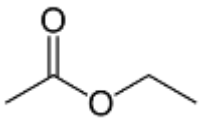


Bromuro de 4-metil-3nitrobeozoilo cloruro de 4-clorometilbenzoílo Cloruro de benzoilo

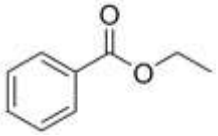
Fórmula	IUPAC	Común	T°f. °C	T°eb. °C	
$CH_3\text{-}CO\text{-}Cl$	Cloruro de etanoilo	Cloruro de acetilo	- 112	51	Altamente inflamable
$CH_3\text{-}CO\text{-}Br$	Bromuro de etanoilo	Bromuro de acetilo	- 96	76	Líquido humeante incoloro
CH_3CH_2COCl	Cloruro de propilo	Cloruro de propionilo	-94	80	
$CH_3CH_2\ CH_2COCl$	Cloruro de butilo	Cloruro de butirilo	-89	102	
$C_6H_5CH_2COCl$	Cloruro de benzoilo		-1	197	
$NO_2C_6H_4CH_2COCl$	Cloruro de p-nitrobenzoilo		72		

3.2.10 ÉSTERES R-COO-R

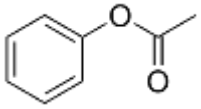




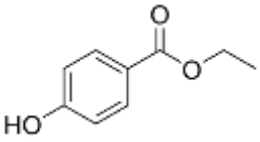
Etanoato de etilo



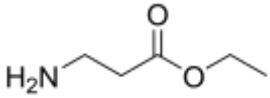
Benzoato de etilo



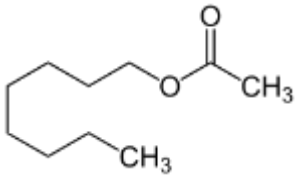
Etanoato de fenilo



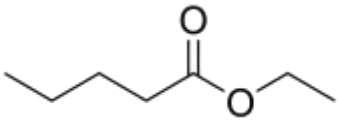
p-hidroxibenzoato de etilo



3-aminoetanoato de etilo



etanoato de octilo



pentanoato de etilo

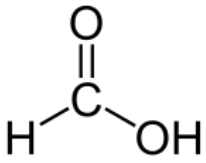
Fórmula	IUPAC	T°eb °C	Usos
$HCOOCH_2CH_3$	Metanoato de etilo/ Formiato de etilo	54	Ron
CH_3COOCH_3	etanoato de metilo / Acetato de etilo	58	Disolv. pinturas
$CH_3COOCH_2CH_3$	etanoato de etilo / Acetato de etilo	77	Disolv adhesivos
$CH_3COO(CH_2)_2CH_3$	etanoato de propilo/ Acetato de propilo	102	Peras
$CH_3COO(CH_2)_3(CH_3)_2$	etanoato de isopentilo/ Acetato de amilo	146	Plátano
$CH_3COO(CH_2)_7CH_3$	etanoato de octilo/ Acetato de amilo	211	Naranja
$CH_3(CH_2)_2COOCH_3$	butanoato de metilo/ Butirato de metilo	102	Manzana
$CH_3(CH_2)_2COOCH_2CH_3$	butanoato de etilo/ Butirato de etilo	121	Piña
$CH_3\ CH_2COOC_6H_5$	etanoato de fenilo/ Acetato de fenilo	196	Jazmín
$CH_3(CH_2)_6COO(CH_2)_6CH_3$	Octanoato de heptilo		Frambuesa

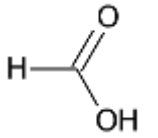
Los ésteres consisten en dos cadenas separadas por un oxígeno, la cadena principal se une al grupo carbonilo. Para nombrarlos se cambia la terminación -**o** de los alcanos por la terminación -**oato** de los ésteres, la otra cadena debe nombrarse por separado y el nombre final será del tipo: **alcanoato de alquilo**. Este procedimiento se utiliza sin importar el tamaño de la cadena.

Propiedades

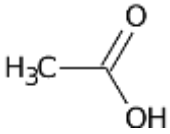
Los ésteres pequeños son líquidos incoloros con aroma de fruta, lo que hace que se utilicen ampliamente como sabores y fragancias artificiales, los ésteres más grandes son inodoros. Su densidad es menor que la del agua y son poco solubles en ella. A diferencia de los ácidos carboxílicos, los ésteres no forman puentes de hidrógeno, por lo que hierven a una temperatura inferior a la del ácido correspondiente.

3.2.11 ÁCIDOS CARBOXÍLICOS R-COOH

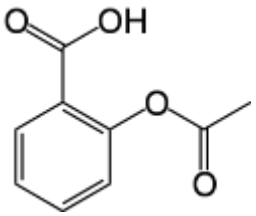




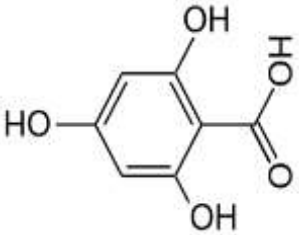
Ácido metanoico
Ácido fórmico



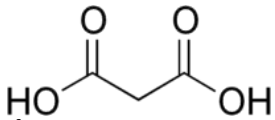
Ácido etanoico
Ácido acético



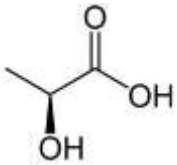
Ácido 2-acetoxibenzoico
Aspirina



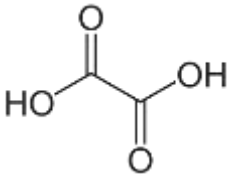
Ácido 2,4,6-trihidroxibenzoico
Ácido carboxílico Floroglucinol



Ácido 2,3-propanodioico
Ácido malónico



Ácido 2-hidroxipropanoico
Ácido láctico



Ácido etanodioico
Ácido oxálico

La nomenclatura IUPAC para los ácidos carboxílicos emplea el nombre del alcano que corresponde a la cadena más larga de átomos de carbono, que contenga al ácido carboxílico como carbono principal. Para nombrarlo, se usa el prefijo **ácido** y la -**o** final del alcano procedente se sustituye por el sufijo **-oico**.

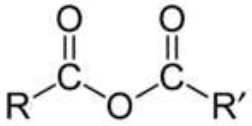
Puntos de ebullición: Los ácidos carboxílicos hierven a temperaturas muy superiores que los alcoholes, cetonas o aldehídos de pesos moleculares semejantes. Esto es el resultado de la formación de un dímero estabilizado a través de los puentes de hidrógeno.

Puntos de fusión: Los ácidos carboxílicos que contienen más de ocho átomos de carbono, por lo general son sólidos a temperatura ambiente, a menos que contengan dobles enlaces. La presencia de dobles enlaces (especialmente los **cis**) en una cadena larga impide la formación de una red cristalina estable, y ocasiona un punto de fusión más bajo. Los puntos de fusión de los **ácidos dicarboxílicos** son muy altos, ya que las fuerzas de los puentes de hidrógeno son especialmente fuertes.

Solubilidad: Los ácidos carboxílicos de hasta cuatro átomos de carbono, forman puentes de hidrógeno con el agua y son miscibles en agua. A medida que aumenta la longitud de la cadena de

carbono disminuye la solubilidad en agua; los ácidos con más de diez átomos de carbono son esencialmente insolubles. Son muy solubles en los alcoholes, porque forman enlaces de hidrógeno con ellos.

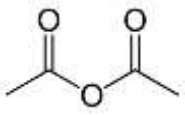
Fórmula	IUPAC	Común	T°f. °C	T°eb. °C	Presente en
HCOOH	Ácido metanoico	Ácido fórmico	8	100.5	Hormigas
CH_3COOH	Ácido etanoico	Ácido acético	16.6	118	Vinagre
CH_3CH_2COOH	Ácido propanoico	Ácido propiónico	- 22	141	Prod. lácteos
$CH_3(CH_2)_2COOH$	Ácido butanoico	Ácido butírico	-6	164	Manteq. rancia
$CH_3(CH_2)_3COOH$	Ácido pentanoico	Ácido valeriánico	- 34	187	Raíz de valeriana
$CH_3(CH_2)_6COOH$	Ácido octanoico	Ácido caprílico	16	239	Manteq. de cabra
$CH_3(CH_2)_{10}COOH$	Ácido dodecanoico	Ácido láurico	44	225	Hojas de laurel
$CH_3(CH_2)_{16}COOH$	Ácido octadecanoico	Ácido esteárico	70	287	Manteca de cacao
C_6H_5COOH	Ácido benzoico	Ácido benzoico	122	250	Conservante
HOOC-COOH	Ácido etanodioico	Ácido oxálico	≤150		Espinaca
o-$C_6H_4(COOH)_2$	Ácido o-benzodioico	Ácido ftálico	231		
$CH_3CHOH-COOH$	Ácido 2hidroxipropanoico	Ácido láctico	18	122	Prod.secundario del ejercicio físico



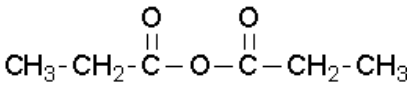
3.2.12 Anhídridos (R-CO-O-CO-R)

Nomenclatura: Los anhídridos orgánicos son compuestos derivados de la condensación de los ácidos carboxílicos con eliminación de una molécula de agua. Los anhídridos pueden ser simétricos si se unen ácidos iguales, o asimétricos si se unen distintos ácidos.
De acuerdo a la I.U.P.A.C. los anhídridos simétricos terminan la nomenclatura con la terminación oico. Los anhídridos asimétricos se nombran con la palabra anhídrido seguido del nombre de los ácidos, de acuerdo a la complejidad creciente.

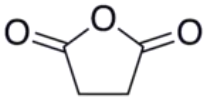
Ejemplos



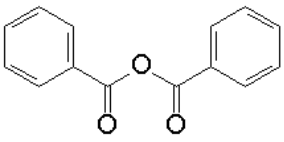
Anhídrido acético



Anhídrido propanoico



Anhídrido butanodioico



Anhídrido benzoico

Propiedades: Los anhídridos de cadena corta son líquidos de olor picante e irritante, cuya temperatura de ebullición mayor a la temperatura de ebullición al ácido del cual derivan. Reaccionan con el agua regenerando el ácido del cual provienen.