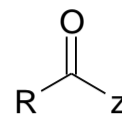




NOMENCLATURA DE DERIVADOS DE ÁCIDO CARBOXÍLICO

Los derivados de ácido carboxílico constituyen un grupo importante de compuestos que tienen como estructura general la siguiente, en donde $-Z$ representa un átomo más electronegativo que el carbono:



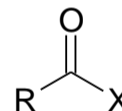
Se consideran derivados de ácidos carboxílicos porque, aunque pocos pueden obtenerse por reacciones directamente sobre el grupo carboxilo, $-\text{COOH}$, todos pueden hidrolizarse para producir un ácido carboxílico. Los derivados de ácido carboxílico que se estudian en el curso Química Orgánica II son los siguientes: halogenuros o haluros de ácido (carboxílico), anhídridos de ácido (carboxílico), ésteres, amidas y nitrilos. Estos últimos tienen una estructura general distinta, $\text{R}-\text{C}\equiv\text{N}$, pero por hidrólisis producen un ácido carboxílico y por lo mismo, se estudian dentro de esta categoría general.

A) RADICALES ACILO: Los derivados de los ácidos carboxílicos (**R-COOH**) tienen en común al grupo **R-CO**, procedente justamente de dichos ácidos. Este grupo se conoce genéricamente como **radical acilo** o **grupo acilo**. Los radicales acilo se nombran omitiendo la palabra ácido y sustituyendo en el nombre específico del ácido carboxílico, la terminación o sufijo **-oico** o **-ico**, por **-oilo** o **-ilo**. Para los radicales derivados de los ácidos que se nombran mediante el sufijo **-carboxílico**, se emplea la terminación o sufijo **-carbonilo**. Recuerde que cuando el grupo o radical se une a una cadena principal, la $-o$ final se omite en el momento de construir el nombre.

$\text{CH}_3\text{-CO-}$	etanoilo o acetilo
$\text{C}_6\text{H}_5\text{-CO-}$	bencenocarbonilo o benzoilo
H-CO-	metanoilo o formilo
$-\text{CO-CO-}$	etanodioilo u oxalilo

B) HALUROS O HALOGENUROS DE ÁCIDO CARBOXÍLICO: Los **haluros de acilo** o halogenuros de ácido, son compuestos en los cuales el hidroxilo del grupo carboxílico es reemplazado por un halógeno, éstos son nombrados mencionando al **haluro** antes de colocar el nombre del **radical acilo**: cloruro de acetilo, por ejemplo.

La estructura general es ésta, en donde X representa un átomo de halógeno:

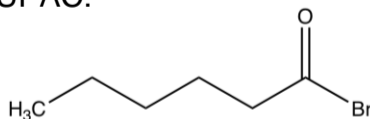


Como en el caso de otros grupos funcionales, se pueden dividir para su estudio según la estructura del compuesto, en alifáticos (acíclicos y cíclicos), saturados e insaturados y en aromáticos.

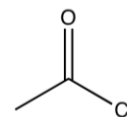
Se nombran según las siguientes reglas:

a) Compuestos alifáticos acíclicos o de cadena abierta:

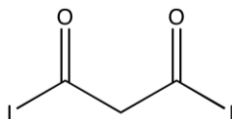
Se coloca primero el nombre del respectivo haluro (fluoruro, bromuro, cloruro, yoduro) y luego el nombre del radical acilo. Esta regla es válida tanto para nombres comunes como el nombre IUPAC:



Nombre IUPAC: Bromuro de Hexanoilo
Nombre Común: Bromuro de Caproilo



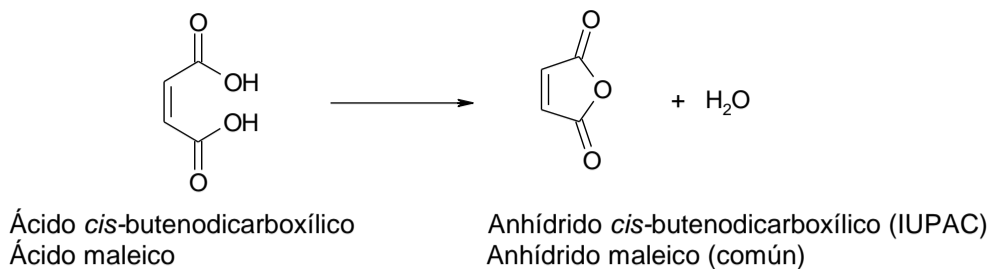
Cloruro de etanoilo
Cloruro de acetilo



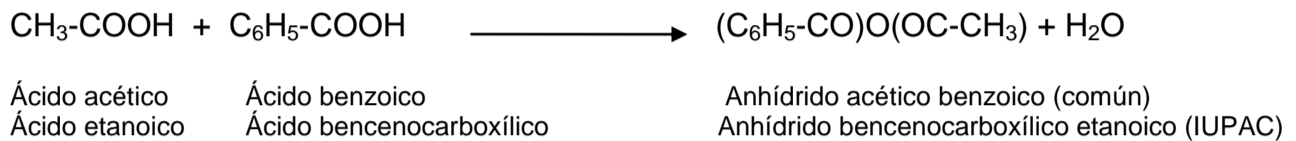
Nombre IUPAC: Diyoduro de propanodioilo
Nombre Común: Diyoduro de malonilo



Fluoruro de hidroxietanoilo
Fluoruro de hidroxiacetilo.

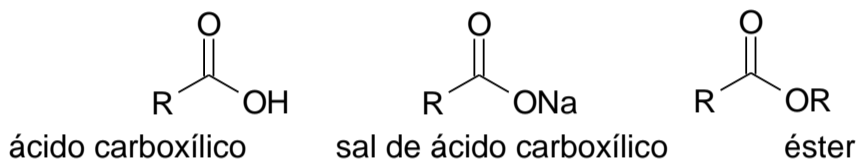
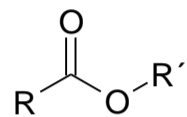


En el caso de los **anhídridos mixtos**, se escriben los nombres específicos de los ácidos carboxílicos que lo originaron, uno a continuación del otro, en orden alfabético.

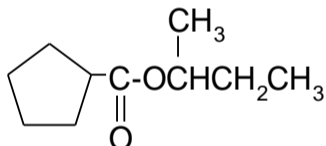


D) ÉSTERES: Pueden obtenerse por reacción entre un ácido carboxílico y un alcohol o fenol. La estructura general del grupo éster es la siguiente:

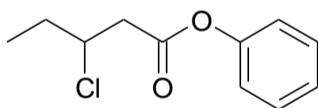
Se nombran de forma análoga a las sales de ácido carboxílico, ya que existe alguna semejanza entre estas especies: en la sal un átomo metálico reemplaza al H del ácido; en el éster, es una cadena carbonada la que reemplaza al H.:



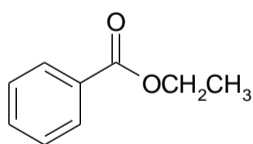
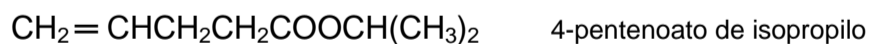
a) El grupo éster como función principal: los ésteres se nombran utilizando dos palabras: la primera procede del ácido carboxílico, de cuyo nombre se elimina la palabra "ácido" y se sustituye la terminación o sufijo **-oico** o **-ico** por **-ato**; la segunda procede del nombre del grupo alquilo o arilo unido al oxígeno no carbonílico, esta se relaciona con el alcohol o fenol que reacciona con el ácido original produciendo al éster. Esta regla se aplica tanto a la nomenclatura común como a la IUPAC de los ésteres.



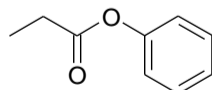
Ciclopentanocarboxilato de sec-butilo (IUPAC)



3-cloropentanoato de fenilo (IUPAC)
 β-clorovalerato de fenilo (Común)

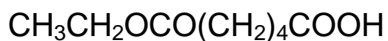


Bencenocarboxilato de etilo (IUPAC)
 Benzoato de etilo (Común)



Propanoato de fenilo (IUPAC)
 Propionato de fenilo (común)

b) Ésteres parciales de ácidos polibásicos: son ésteres de ácidos di, tri o policarboxílicos donde uno o más hidrógenos no han sido reemplazados. Pueden nombrarse como poliésteres mencionando al(los) hidrógeno(s) luego del nombre del o los grupos alquilo enlazados. También pueden nombrarse como ácidos alcocarbonil- sustituidos o aciloxi-sustituidos.

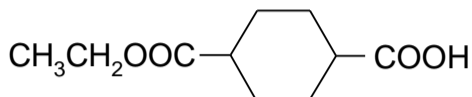


Hexanodioato de etilo e hidrógeno (IUPAC)
Ácido etoxicarbonilpentanoico (IUPAC)
Adipato de etilo e hidrógeno o adipato de monoetilo (común)



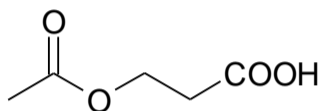
Propanodioato de etilo e hidrógeno (IUPAC)
Ácido etoxicarbonil etanoico (IUPAC)
Malonato de etilo e hidrógeno (común)

- c) El grupo éster como sustituyente: Cuando un grupo éster se va a nombrar como sustituyente, si éste se enlaza a la cadena principal a través del grupo acilo, (-CO-OR), se utiliza el nombre prefijo **alcoxicarbonil-**, **fenoxicarbonil-**, **alquilocarbonil-**, o **arilocarbonil-**



Ácido 4-*etoxicarbonil*ciclohexanocarboxílico
Ácido 4-etiloxicarbonilciclohexanocarboxílico

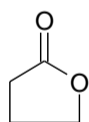
Si el sustituyente se enlaza a la cadena principal a través del grupo alquilo o arilo, (R-CO-O), se utiliza el nombre prefijo **aciloxi-**. Note que un sustituyente con un nombre combinado se nombra siempre desde el extremo libre dirigiéndose hacia el punto de enlace, no desde este punto.



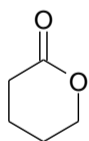
Acido 3-*etanoiloxi*propanoico (IUPAC)
Ácido 3-*acetiloxi*propiónico o
Acido 3-*acetoxi*propiónico (Común)

- d) Lactonas: Son ésteres intramoleculares de los hidroxiaácidos carboxílicos. Pueden obtenerse a partir de ciertos hidroxiaácidos por pérdida de agua. Se pueden nombrar como compuestos heterocíclicos usando nomenclatura de reemplazo; sin embargo, las lactonas simples pueden nombrarse a partir de los ácidos carboxílicos correspondientes, eliminando la palabra "ácido" y sustituyendo la terminación *-oico* o *-ico* por **-o-locante-lactona**, siendo el locante el número correspondiente a la posición del -OH que formó la lactona. Si hay más de un -OH en la molécula, se debe indicar con números locantes tanto la posición del grupo carboxilo como la del hidroxilo, en ese orden. Se permite el uso de algunos nombres comunes, con letras griegas para indicar la posición del -OH que formó la lactona.

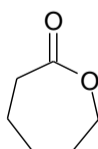
Para lactonas provenientes de los hidroxiaácidos alifáticos también puede usarse la nomenclatura *alcanólido*, anteponiendo el locante que indica la posición del -OH y usando como hidrocarburo base, el que tiene el mismo número de átomos que el ácido que origina la lactona.



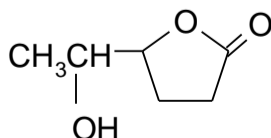
butano-4-lactona (IUPAC)
 γ -butirolactona (común)
oxaciclopentan-2-ona (como heterociclo)
4-butanólido (IUPAC)



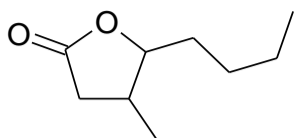
pentano-5-lactona (IUPAC)
 δ -valerolactona (común)
oxaciclohexan-2-ona (como heterociclo)
5-pentanólido (IUPAC)



hexano-6-lactona (IUPAC)
 ϵ -caprolactona (común)
oxacicloheptan-2-ona (como heterociclo)
6-hexanólido (IUPAC)



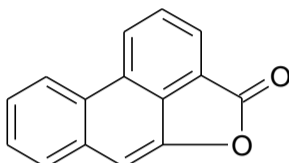
5-(1-hidroxi)oxaciclopentan-2-ona (como heterociclo)
4,5-dihidroxihexano-1,4-lactona (IUPAC)
 δ -hidroxi- γ -caprolactona (Común)
5-hidroxi-4-hexanólido (IUPAC)



2-butil-3-metiloxaciclopentan-5-ona (como heterociclo)
 3-metiloctano-4-lactona (IUPAC)
 β-metil-γ-caprilolactona (común)
 3-metil-4-octanólido (IUPAC)

El nombre γ-lactona del ácido 4-hidroxicaproico es redundante; actualmente tiende a evitarse el uso de letras griegas como localizadores, utilizándose en su lugar números y únicamente cuando son necesarios. Sin embargo son aceptados los nombres triviales.

Para lactonas de hidroxiácidos aromáticos, se usa el nombre del anillo aromático seguido por el sufijo *-carb lactona* precedido por los números locantes que indican la posición del grupo carboxilo y del hidroxilo, en ese orden:



Fenantreno-1,10-carbolactona (IUPAC)

e) Ésteres de polialcoholes: puede darse el caso de que todos los grupos –OH del polialcohol estén esterificados:

$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{OCOCH}_3$ Dietanoato de 1,2-etanodiilo (IUPAC)
 Diacetato de dietilenglicol (Común)

Puede ser que solamente uno de los grupos –OH estén esterificados:

$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ Etanoato de 2-hidroxietilo (IUPAC)
 Monoacetato de dietilenglicol (común)

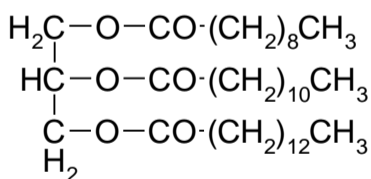
f) Ésteres del glicerol o glicéridos: son comunes los ésteres formados con ácidos grasos, los cuales tienen nombres triviales: se elimina la palabra “ácido” del nombre común del ácido graso (o de otro ácido carboxílico simple, es decir, sin sustituyentes) y se sustituye la terminación “-ico” por “-ina”:

$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOCH}_2\text{CHOHCH}_2\text{OH}$ 1-monoestearina o α-monoestearina

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_2$
 |
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}$
 |
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_2$

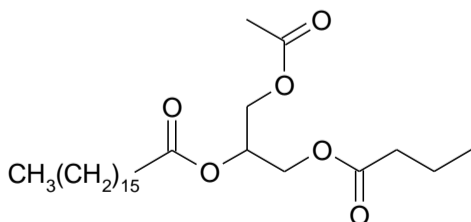
tributirina

Tributanoato de 1,2,3-propanotriilo (IUPAC)



α-estearo-β-miristo-γ-laurina
 α-lauro-β-miristo-γ-estearina

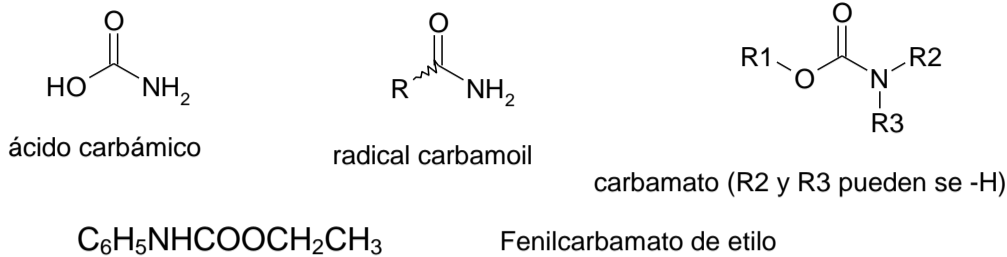
Cuando se desea usar la nomenclatura IUPAC:



Si se escribe la misma estructura usando fórmula semidesarrollada:

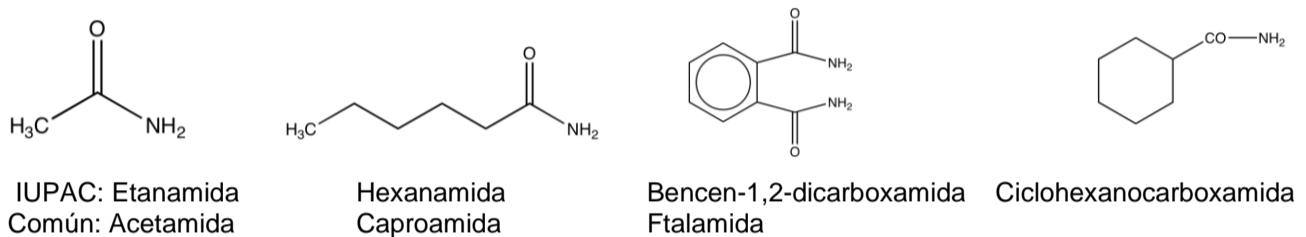
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{15}\text{COOCH}(\text{CH}_2\text{OOCCH}_3)\text{CH}_2(\text{OOCCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2)$
 Heptadecanoato de 2-(butanoiloxi)-1-(etanoiloximetil)etilo

- g) Uretanos: Dicho nombre corresponde al nombre genérico de los ésteres del ácido carbámico. En estos casos, el ácido base es el ácido carbámico: se omite la palabra ácido y se sustituye la terminación *-ico* por *-ato*, como en los ésteres de ácidos carboxílicos vistos con anterioridad

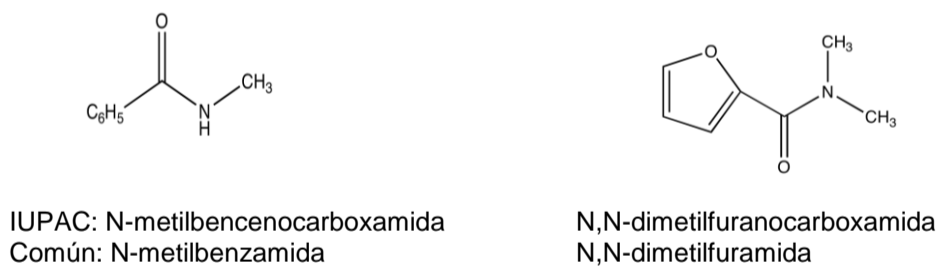


E) AMIDAS: son compuestos en los cuales el hidroxilo del grupo carboxilo ha sido sustituido por $-NH_2$, $-NHR$ o $-NR_2$. Se clasifican en función del número de grupos alquilo o arilo unidos al nitrógeno:

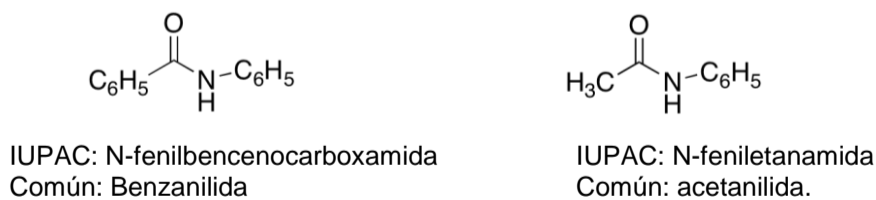
- a) Amidas no sustituidas o primarias: Para nombrarlas, siempre se toma como base el ácido carboxílico que les da origen: se elimina la palabra *ácido* y se reemplaza el sufijo *-oico*, o *-ico* por **-amida** o el sufijo *-carboxílico* por **-carboxamida**.



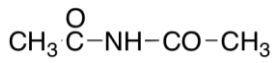
- b) Amidas N-Sustituidas: pueden ser secundarias, cuando tienen la estructura general $R-CO-NHR'$, o terciarias, cuando corresponden a la estructura $R-CO-NR'R''$. Se nombran como las amidas primarias o no sustituidas, y el o los sustituyentes sobre el nitrógeno se indican utilizando la letra N como un localizador de la posición del o los grupos R:



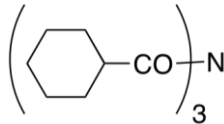
- c) Anilidas: son amidas secundarias en las cuales el grupo enlazado al nitrógeno es un fenilo, y se consideran provenientes de la reacción entre un ácido carboxílico y la anilina. El sufijo **-anilida** se emplea en lugar del sufijo **-amida** para esta nomenclatura **común**.



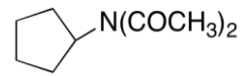
- d) Puesto que el nitrógeno es trivalente y las amidas se consideran obtenidas por reacción de un ácido carboxílico con amoníaco o una amina, es posible que el nitrógeno del amoníaco (o amina) pueda tener dos o tres átomos de hidrógeno reemplazados por sustituyentes acilo: las estructuras $(R-CO)_2NH$ y $(R-CO)_3N$ son llamadas como di y triacilderivados de una amina, entonces pueden ser nombradas como **diacilamina** y **triacilamina**, dando prioridad a la función amina y asignando posición subordinada al grupo acilo o como **di- o triacilamidas**:



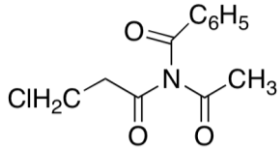
Diacetilamina
Diacetamida



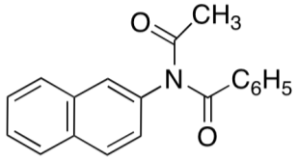
tris(ciclohexanocarbonil)amina.
Triciclohexanocarboxamida



diacetilciclopentilamina
N-ciclopentildiactamida

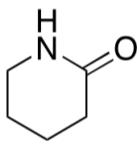


N-acetil-N-benzoil-N-(3-cloropropanoil)amina
N-acetil-N-(3-cloropropanoil)benzamida.

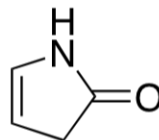


N-acetil-N-benzoil-N-(2-naftil)amina
N-acetil-N-(2-naftil)benzamida.

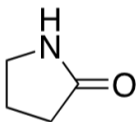
- h) Lactamas: Son amidas en la que el grupo $-\text{CONH}-$ es parte de un anillo, de la misma manera en que las lactonas son ésteres cíclicos. Se considera que provienen por ciclación intramolecular de un aminoácido. Se pueden nombrar como compuestos heterocíclicos utilizando nomenclatura de reemplazo; sin embargo pueden ser nombrados como *lactamas*: se usa como base el nombre del ácido carboxílico, se omite la palabra ácido y se sustituye el sufijo **-oico** o **-ico** por **"-o-locante-lactama"**, siendo el locante el número correspondiente a la posición del $-\text{NH}_2$ que formó la lactona. Si hay más de un $-\text{NH}_2$ en la molécula, se debe indicar con números locantes tanto la posición del grupo carboxilo como la del amino, en ese orden. Se permite el uso de algunos nombres comunes, con letras griegas para indicar la posición del $-\text{NH}_2$ que formó la lactama.



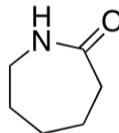
Azaciclohexan-2-ona (como heterociclo)
pentano-5-lactama (IUPAC)
 δ -valerolactama (común)



azaciclopent-4-en-2-ona (como heterociclo)
buta-3-eno-4-lactama (IUPAC)



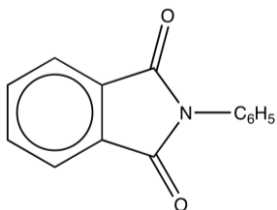
Azaciclopentan-2-ona (como heterociclo)
Butano-4-lactama (IUPAC)
 γ -butirolactama (común)



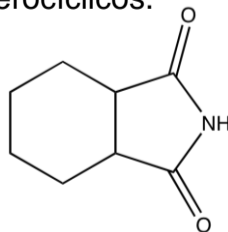
azacicloheptan-2-ona (como heterociclo)
6-hexanolactama (como heterociclo)
 ϵ -caprolactama.

También pueden nombrarse como compuestos heterocíclicos usando la nomenclatura Handtzsch-Widman, pero esta no se considera en este documento.

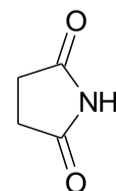
- g). Imidas: Estas contienen el grupo $-\text{CO-NH-CO}-$ y pueden ser considerados como análogos nitrogenados de los anhídridos o como derivados diacilo del amoniaco. Las imidas se consideran derivadas de ácidos dicarboxílicos y son nombradas eliminando la palabra ácido y reemplazando el sufijo **-oico**, **-ico** o **-dicarboxílico** del correspondiente ácido, por **-imida** o **-dicarboximida**. También pueden ser nombradas como compuestos heterocíclicos.



N-fenilftalimida
N-fenil-1,2-bencenodicarboximida



Ciclohexano-1,2-dicarboximida



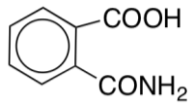
Succinimida
butanoimida

h) Amidas como sustituyentes: Si en una fórmula estructural se encuentran otro(s) grupo(s) funcional(es) que tenga mayor prioridad que la función amida, ésta debe ser nombrada como sustituyente. Pueden darse dos casos:

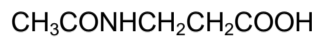
El enlace de la función amida a la cadena principal es a través del carbono del grupo acilo: se emplea el prefijo “**carbamoil-**” que corresponde a $-\text{CONH}_2$;

El enlace de la función amida a la cadena principal se da a través del nitrógeno: se emplea como prefijo el nombre de la correspondiente amida, en el que se ha sustituido la “**-a**” terminal por “**-o**”, (es decir, “**-amida**” por “**-amido**”).

Existen algunos nombres comunes aceptados para grupos amido como sustituyentes: $-\text{NHCOCH}_3$ recibe el nombre de **acetamido-**, $-\text{NHCOC}_6\text{H}_5$ es **benzamido-** y un grupo $-\text{NHCOC}_6\text{H}_{11}$, recibe el nombre de **ciclohexanocarboxamido-**.



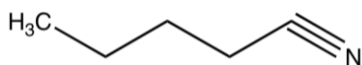
Ácido 2-carbamoilbencenocarboxílico
Ácido 2-carbamoilbenzóico
Ácido Ftálmico



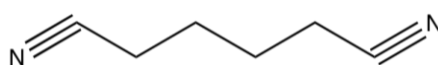
ácido 3-acetoamidopropanoico
ácido 3-acetoamidopropiónico.

F) NITRILOS: también llamados cianuros, estos son compuestos con una estructura general R-CN , están muy relacionados con los ácidos carboxílicos como ya se dijo antes, porque pueden sufrir hidrólisis y transformarse en ese grupo funcional.

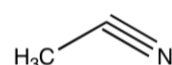
Pueden ser nombrados como derivados de un ácido del mismo número de carbonos, considerando parte de la cadena al carbono del grupo $-\text{CN}$: se omite la palabra ácido y se reemplaza la terminación **-oico** o **-ico** por **-onitrilo**. Para dinitrilos, se consideran derivados de ácidos dicarboxílicos y la terminación **-dioico** se reemplaza por **-dinitrilo**.



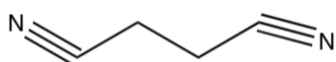
Pentanonitrilo



Hexanodinitrilo

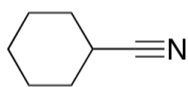


Acetonitrilo

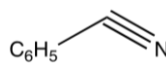


Butanodinitrilo
Succinonitrilo

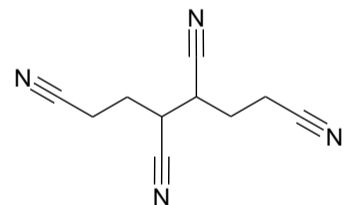
Para el caso de ácidos con la terminación **-carboxílico**, se sustituye por **-carbonitrilo**:



Ciclohexanocarbonitrilo

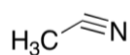


Benzonitrilo
Bencenocarbonitrilo

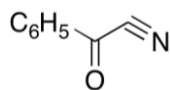


Hexano-1,3,4,6-tetracarbonitrilo

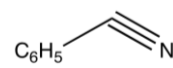
El nombre de *clase funcional* para nombrar nitrilos con estructura se construye usando dos palabras: el nombre de clase funcional “**cianuro de**” seguido del nombre del grupo alquilo o arilo al cual se encuentra unido:



Cianuro de metilo

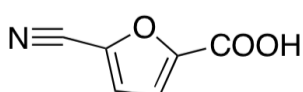


Cianuro de benzoilo

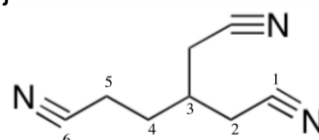


Cianuro de fenilo

Cuando el grupo funcional nitrilo está presente con grupos de mayor prioridad, o existe un grupo nitrilo que deba ser nombrado como sustituyente al estar fuera de la cadena principal, este se describe utilizando el prefijo “**ciano-**”:



Ácido 5-ciano-2-furoico.
Ácido 5-cianofurano-2-carboxílico



3-(cianometil)hexanodinitrilo

EJERCICIOS:

A) Proporcione una fórmula estructural de esqueleto de los siguientes compuestos:

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1) β -clorovalerato de fenilo; | 10) anhídrido ftálico; |
| 2) 1,3-propanodioato de dietilo; | 11) anhídrido succínico; |
| 3) ftalato de metilo e hidrógeno; | 12) anhídrido ciclopentanocarboxílico |
| 4) 1,4-benzenodicarboxilatotereftalato de diisopropilo | 13) anhídrido bis(diyodoacético) |
| 5) β -carbamoiladipato de dietilo; | 14) anhídrido fórmico |
| 6) 3-(3-metilfenil)-4-metoxibutanamida | 15) cloruro de 2-fenilpropanoilo. |
| 7) 3-bromo-N-butilpropanamida. | 16) 2-fenilhexanonitrilo |
| 8) N-benzoil-N-formilanilina (proporcionar un nombre alterno) | 17) 2-fenilbutanamida |
| 9) N-etil-2-fenilvaleramida | |

B) Proporcione el nombre IUPAC y cuando sea posible el nombre común de cada uno de los siguientes compuestos:

