

Compuestos orgánicos con oxígeno: alcoholes

- Los alcoholes tienen uno o más grupos hidroxilo (OH) unidos directamente a átomos de carbono de cadenas alquílicas.
- Se nombran con el nombre del alcano terminando en el sufijo **ol**. P. ej. metanol, etanol, 1-propanol.
- La cadena debe empezar a numerarse a partir del extremo más próximo al primer OH, independientemente de las cadenas alquílicas o enlaces π .
- Si hay más de un grupo OH, se dan los índices de los carbonos a que están unidos y se usan los prefijos **di**, **tri**, **tetra**, etc antepuestos al sufijo **ol**. P. ej. 1,2-propanodiol, 1,2,3-propanotriol, 1,4-butanodiol.

Compuestos orgánicos con oxígeno: alcoholes

- Se denominan primarios si son de la forma:
$$\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{R} - \text{C} - \text{OH} \\ | \\ \text{H} \end{array}$$
- Se denominan secundarios si son de la forma:
$$\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{R} - \text{C} - \text{R}' \\ | \\ \text{H} \end{array}$$
- Se denominan terciarios si son de la forma:
$$\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{R} - \text{C} - \text{R}'' \\ | \\ \text{R}' \end{array}$$

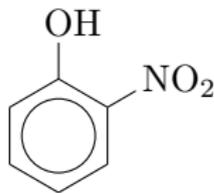
Compuestos orgánicos con oxígeno: fenoles

- EL **fenol** es una molécula formada por un anillo bencénico con un hidroxilo reemplazando a un hidrógeno.
- El nombre también se usa para derivados que incluyen otros sustituyentes. En estos casos, la numeración de los carbonos comienza por el que contiene el grupo OH.
- Ejemplos:

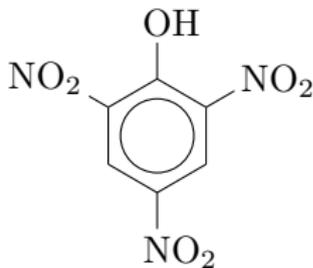
fenol



2-nitrofenol



2,4,6-trinitrofenol

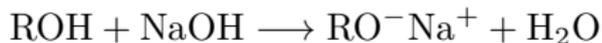


Algunas propiedades de los alcoholes

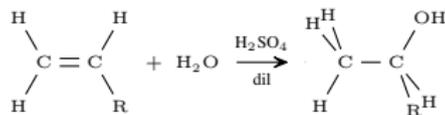
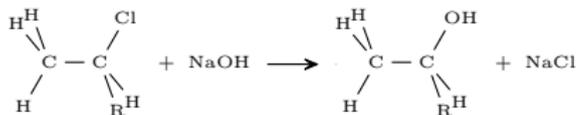
- Son dadores y aceptores de enlaces de hidrógeno, por lo que sus temperaturas de fusión y de ebullición son significativamente mayores que las de los alcanos de que proceden.
- Los más pequeños son miscibles con el agua en todas proporciones (hasta el propanol).
- Los de cadena intermedia (hasta el heptanol) son parcialmente solubles en agua.
- Los de cadena larga (a partir del heptanol) son insolubles en agua.
- La solubilidad en agua aumenta con el número de grupos OH.

Algunas propiedades de los alcoholes

- Los alcoholes tienen un leve carácter ácido (en general más débiles que el agua), que se observa frente a bases fuertes, dando lugar a alcóxidos:

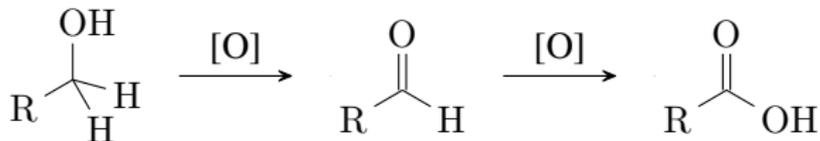


- El fenol es un ácido mucho más fuerte ($\text{pK}_a = 10$) que el ciclohexanol ($\text{pK}_a = 18$).
- La reacción de un derivado halogenado con una base fuerte o la adición de agua a un alqueno en medio ácido dan lugar a la formación de alcoholes:

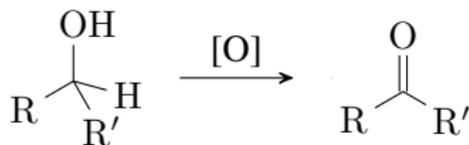


Algunas propiedades de los alcoholes

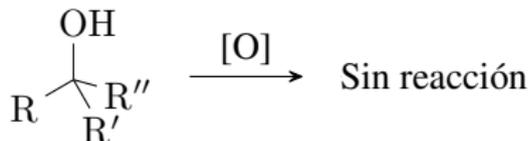
- La oxidación de OH *primarios* da lugar a aldehídos y, si es muy fuerte, a ácidos:



- La oxidación de OH *secundarios* da lugar a cetonas.

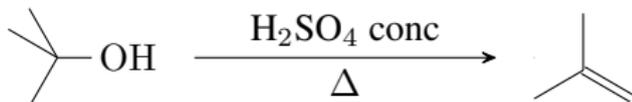


- Los alcoholes *terciarios* no suelen dar lugar a oxidación:

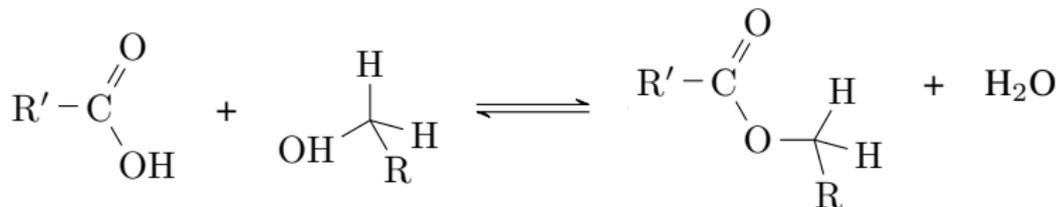


Algunas propiedades de los alcoholes

- La deshidratación de alcoholes en medio ácido conduce a la formación de alquenos:

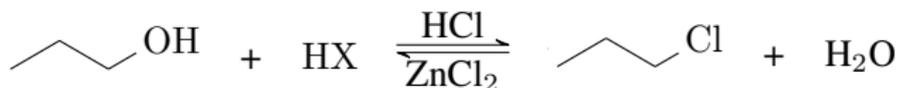
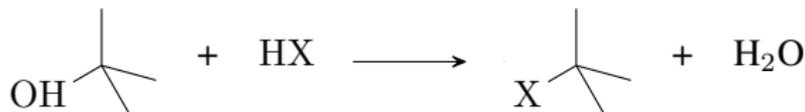


- La reacción con ácidos da lugar a ésteres.



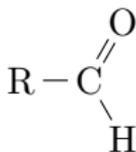
Algunas propiedades de los alcoholes

- La reacción de alcoholes terciarios con haluros de hidrógeno da lugar a haluros de alquilo. En el caso de alcoholes primarios y secundarios, puede ser necesario usar catalizadores.

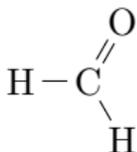


Compuestos orgánicos con oxígeno: aldehídos

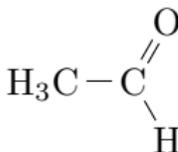
- Los **aldehídos** tienen uno o más grupos **carbonilo** en un carbono terminal:



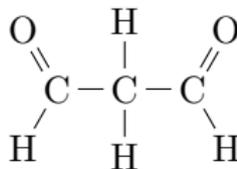
- Se nombran con el nombre del alcano terminando en el sufijo **al**.
- Si hay más de un grupo carbonilo, se dan los índices de los carbonos a que están unidos y se usan los prefijos **di**, **tri**, **tetra**, etc antepuestos al sufijo **al**.
- Ejemplos:



metanal
(formaldehído)



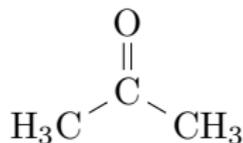
etanal
(acetaldehído)



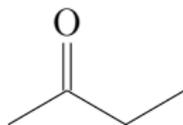
propanodial

Compuestos orgánicos con oxígeno: cetonas

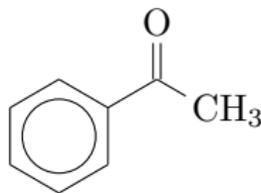
- Las **cetonas** tienen uno o más grupos **carbonilo** en un carbono **no** terminal:
- Se nombran con el nombre del alcano terminando en el sufijo **ona**.
- Si hay más de un grupo carbonilo, se dan los índices de los carbonos a que están unidos y se usan los prefijos **di**, **tri**, **tetra**, etc antepuestos al sufijo **ona**.
- Ejemplos:



propanona
(acetona)



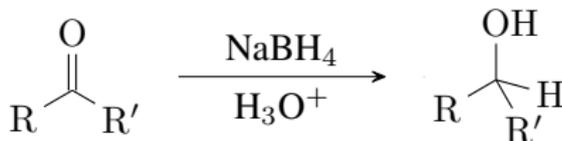
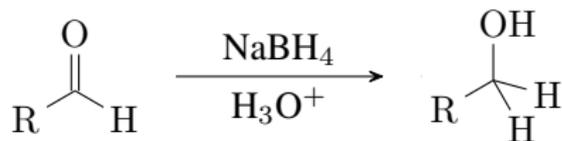
butanona
etil metil cetona



acetofenona
(fenil metil cetona)

Algunas propiedades de los aldehídos y cetonas

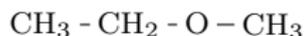
- Los grupos carbonilo son aceptores de enlace de hidrógeno.
- Son bases de Lewis.
- Su reducción en medio ácido conduce a la formación de alcoholes.



- En condiciones apropiadas, los aldehídos pueden ser oxidados a ácidos carboxílicos. Las cetonas no sufren esa reacción.

Compuestos orgánicos con oxígeno: éteres

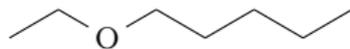
- Los **éteres** contienen uno o varios grupos $R - O - R'$.
- Se nombran con los nombres de los radicales R y R' seguidos de la palabra **éter**.
- Cuando R y R' son iguales se nombran como **dialquil éter**.
- También pueden nombrarse a partir del alcano correspondiente al radical R o R' de cadena más larga y nombrando el de cadena más corta como sustituyente **alcóxido**.
- Ejemplos



etil metil éter
(metoxietano)



dietil éter
(etoxi etano)



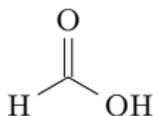
etil pentil éter
(1-etoxipentano)

Compuestos orgánicos con oxígeno: ácidos carboxílicos

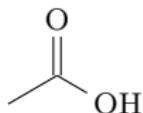
- Los **ácidos** orgánicos contienen uno o varios grupos **carboxilo**: $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C} \\ \backslash \\ \text{OH} \end{array}$
- Se nombran añadiendo el prefijo **ácido** y la terminación **oico**.
- Si hay más de un grupo carboxílico se anteponen los prefijos **di**, **tri**, etc. a la terminación **oico**.
- La cadena se empieza a numerar siempre por el grupo carboxílico.
- Son ácidos débiles: su disociación da lugar a equilibrios entre la forma protonada y la desprotonada (base conjugada).
- Reaccionan con los alcoholes para dar ésteres.

Compuestos orgánicos con oxígeno: ácidos carboxílicos

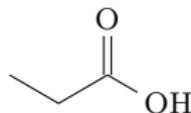
- Ejemplos:



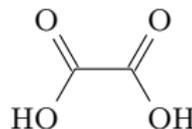
ácido metanoico
(ac. fórmico)



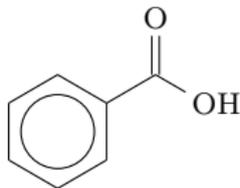
ácido etanoico
(ac. acético)



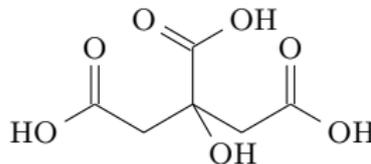
ácido propanoico
(ac. propiónico)



ácido etanodioico
(ac. oxálico)



ácido benzoico



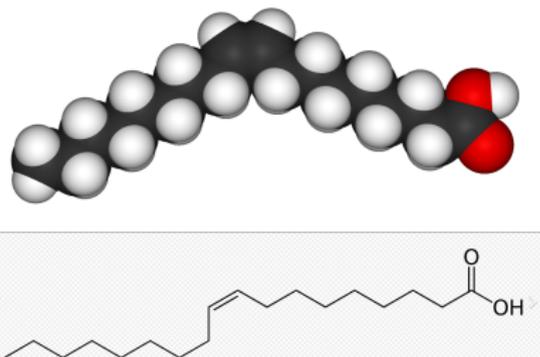
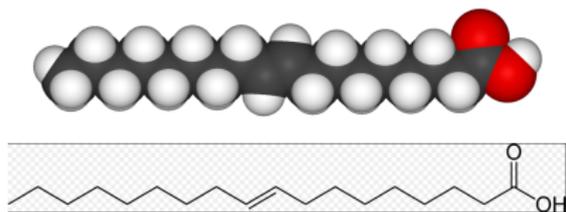
ácido 3-carboxi-3-hidroxi pentanodioico
(ac. cítrico)

Compuestos orgánicos con oxígeno: ácidos grasos

- Son ácidos carboxílicos de cadena larga
- Los **ácidos grasos insaturados** tienen uno o más enlaces dobles en su cadena.
- En los monoinsaturados se distinguen los -ácidos *cis* de los *trans*.
- La temperatura de fusión es mayor en los *trans* que en los *cis*.
- Las grasas *trans* son peligrosas para la salud.

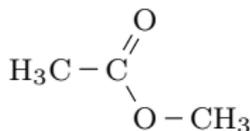
ácido oleico (*cis*, $T_{fus} = 14^{\circ}\text{C}$)

ácido eláidico (*trans*, $T_{fus} = 45^{\circ}\text{C}$)

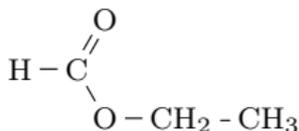


Compuestos orgánicos con oxígeno: ésteres

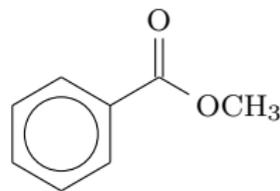
- Los **ésteres** resultan de la sustitución del hidrógeno ácido de un ácido carboxílico por un radical alquílico.
- Se nombran con el nombre del ácido de que provienen reemplazando el sufijo *oico* por **ato** seguido del nombre del radical que reemplaza al hidrógeno ácido.
- Ejemplos:



etanoato de metilo



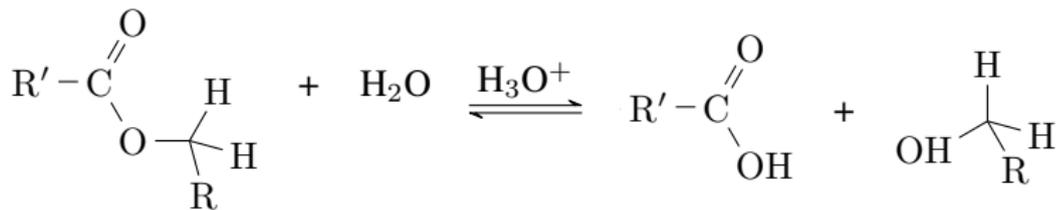
metanoato de etilo



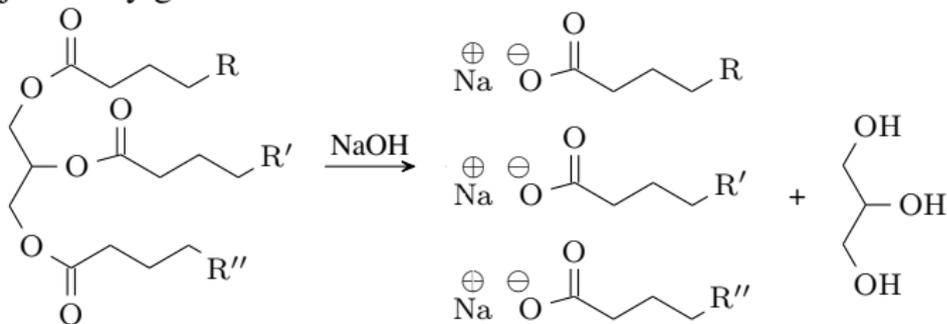
benzoato de metilo

Algunas propiedades de los ésteres

- La hidrólisis ácida produce ácidos carboxílicos y alcoholes:

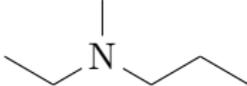


- La reacción de grasas (ésteres) con hidróxidos alcalinos (NaOH o KOH) produce jabones y glicerina:



Compuestos orgánicos con nitrógeno: aminas

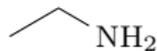
- Las **aminas** son derivados del amoníaco en las que uno o más hidrógenos se sustituyen por grupos alquílicos o arílicos.
- Según el número de hidrógenos sustituidos se denominan **primarias** (uno), **secundarias** (dos) o **ternarias** (tres).
- Las que llevan grupos alquílicos simples se nombran dando los nombres de los radicales y se añade al final el sufijo **amina**.
- Las que llevan grupos más complejos se nombran como los alcoholes, sustituyendo la terminación *-ol* por **-amina**.
- En las secundarias y terciarias, las cadenas más cortas se nombran como

N-radical y la más larga como la amina primaria. P.ej.  es la *N*-etil-*N*-metilpropilamina.

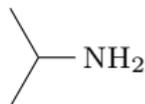
- Cuando se repite más de un sustituyente se usan los prefijos **di** o **tri**.
- Las aminas con anillos bencénicos se nombran como derivados de la anilina.

Compuestos orgánicos con nitrógeno: aminas

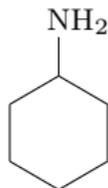
Ejemplos:



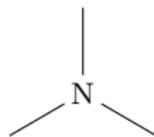
etilamina



isopropilamina



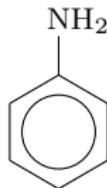
ciclohexilamina



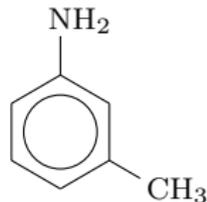
trimetilamina



***N*-metiletanamina**



anilina



3-metil anilina

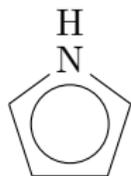
Algunas propiedades de las aminas

- Son aceptoras de enlace de hidrógeno.
- Las primarias y secundarias son también dadoras de enlace de hidrógeno.
- Son bases de Lewis.
- Las más pequeñas (menos de 5 carbonos por grupo amino) son solubles en agua.
- A igualdad de tamaño, las aminas primarias tienen puntos de ebullición mayores que las secundarias y estas, que las terciarias. P. ej.

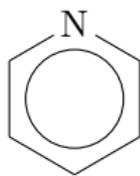
	propilamina	etilmetilamina	trimetilamina
$T_{eb}/^{\circ}\text{C}$	50	34	3

Aminas aromáticas heterocíclicas

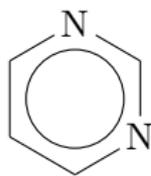
- Se denominan así a las aminas formadas por ciclos aromáticos que contienen nitrógeno.
- Las dos más simples y representativas son el **pirrol** y la **piridina**.



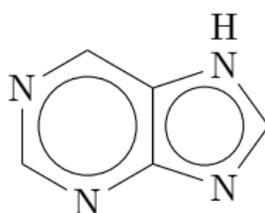
pirrol



piridina



pirimidina

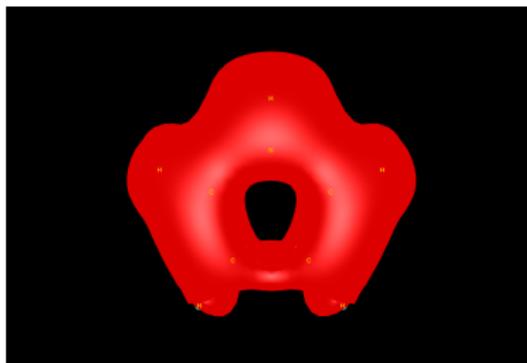


purina

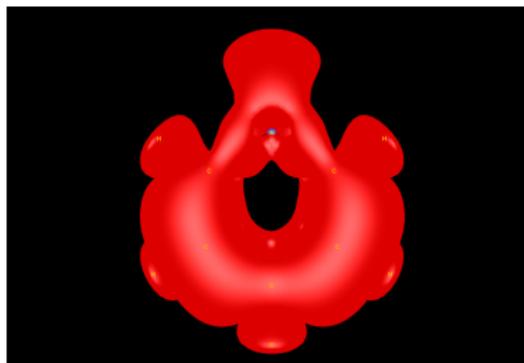
Aminas aromáticas heterocíclicas

Deformaciones de la nube electrónica en el pirrol y en la piridina (0.001 bohr^{-3})

pirrol



piridina

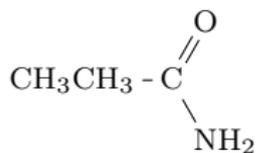


Compuestos orgánicos con nitrógeno: amidas

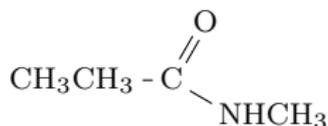
- Las **amidas** son compuestos con grupos $\text{—C}(=\text{O})\text{—N—}$
- Se nombran como los ácidos carboxílicos sustituyendo la terminación *-oico* por **amida**.
- En las amidas sustituidas, los sustituyentes se nombran como N-radical como en las aminas.

Compuestos orgánicos con nitrógeno: amidas

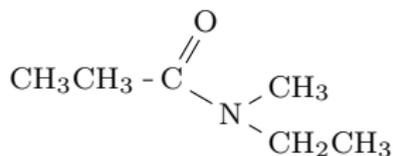
Ejemplos:



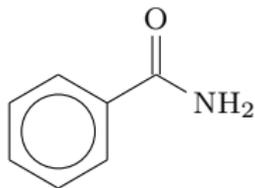
propanamida



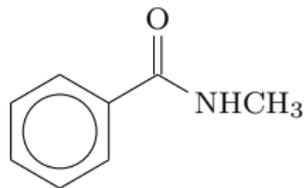
***N*-metilpropanamida**



***N*-etil-*N*-metilpropanamida**



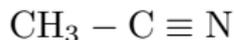
benzamida



***N*-metilbenzamida**

Compuestos orgánicos con nitrógeno: nitrilos

- Los **nitrilos** son compuestos con grupos **cianuro** $-C \equiv N$.
- Se nombran como el hidrocarburo de que proceden terminando con el sufijo **nitrilo**.
- Los sencillos pueden nombrarse como cianuro de radical. P.ej. cianuro de etilo.
- Como sustituyente, el grupo $-C \equiv N$ se denomina **ciano**.
- Ejemplos:



etanonitrilo

cianuro de metilo

acetonitrilo



propanonitrilo

cianuro de etilo

propionitrilo



bencenocarbonitrilo

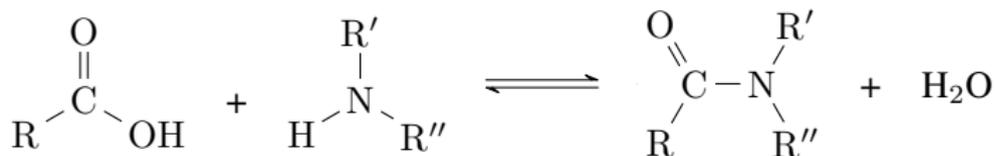
cianuro de fenilo

benzonitrilo

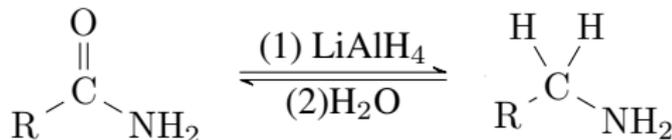
Ph: radical fenilo

Algunas propiedades de las aminas y amidas

- La condensación de ácidos carboxílicos con amoníaco o con aminas primarias o secundarias da lugar a amidas:

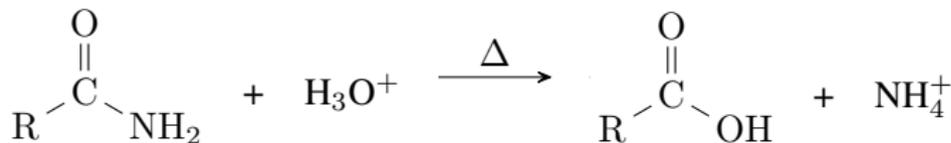


- La reducción de amidas produce aminas:

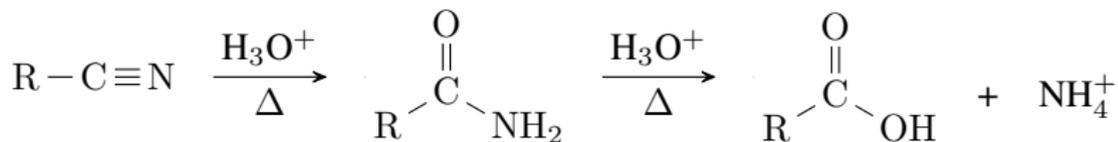


Algunas propiedades de las amidas y nitrilos

- La hidrólisis ácida de las amidas produce ácidos carboxílicos:



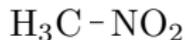
- La hidrólisis ácida de los nitrilos produce amidas y posteriormente ácidos carboxílicos:



Compuestos orgánicos con nitrógeno: nitroderivados

- Los **nitroderivados** son compuestos con uno o más grupos **nitro**: $-\text{NO}_2$.
- Los grupos nitro se nombran como sustituyentes con la palabra **nitro**.
- Muchos son explosivos.
- Ejemplos:

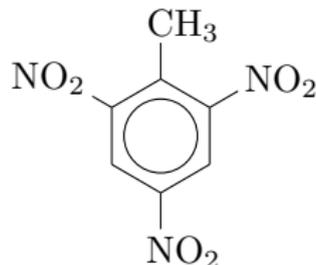
nitrometano



nitrobenceno



2,4,6-trinitrotolueno

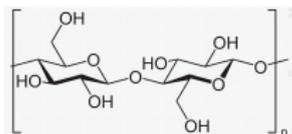


Polímeros

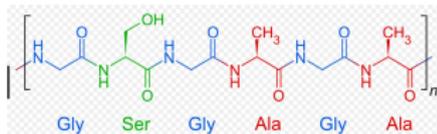
- Un **polímero** es una macromolécula resultante de la repetición de una unidad de tamaño relativamente pequeño llamada **monómero**.
- La unión de monómeros es de tipo **covalente**.
- Las cadenas resultantes se unen entre sí por interacciones de Van der Waals, enlaces de hidrógeno o interacciones hidrofóbicas.
- Hay multitud de polímeros naturales: celulosa, lignina, seda, lana, almidón, ADN, ...
- También existen variedades enormes de polímeros sintéticos: polietileno, polipropileno, poliestireno, poliésteres, poliamidas, ...

Ejemplos de polímeros naturales

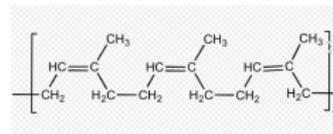
celulosa



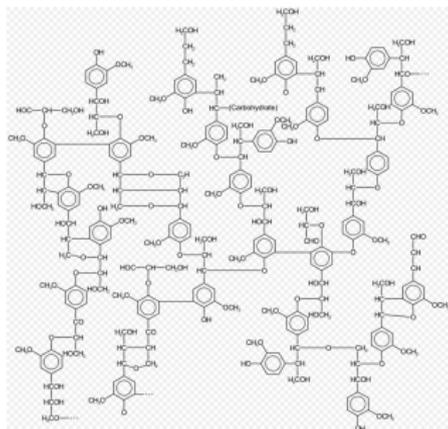
seda



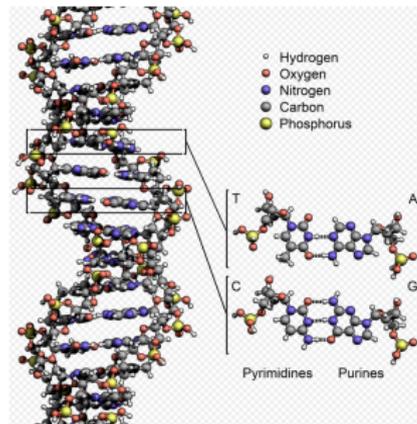
caucho



lignina

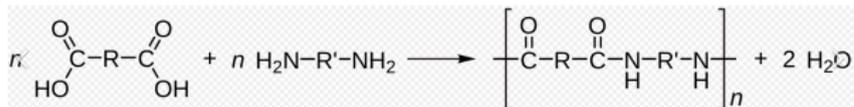


ADN

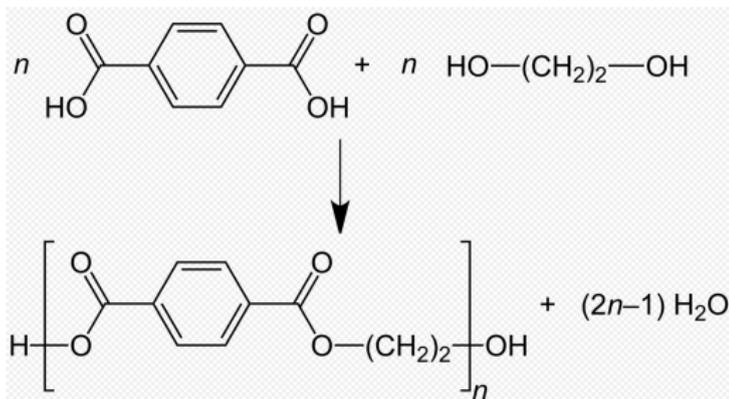


Ejemplos de reacciones de polimerización

- Ácidos dicarboxílicos y diaminas dan lugar a **poliamidas**

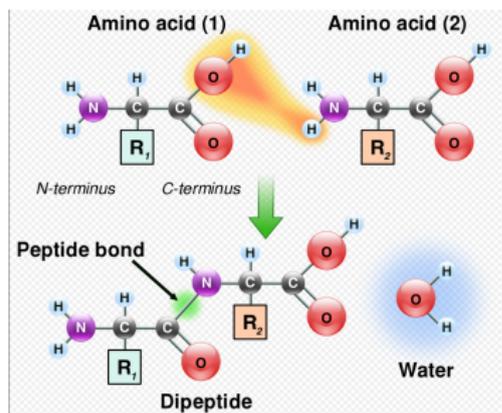
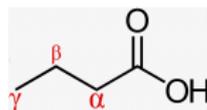


- Ácidos dicarboxílicos y dioles dan lugar a **poliésteres**



Aminoácidos

- Los aminoácidos son compuestos que contienen un grupo **amino** y un grupo **carboxilo**.
- Se denominan *alfa*- (α -), *beta*- (β), *gamma* (γ), etc dependiendo de la posición del grupo amino respecto al carboxilo.
- En biología son especialmente importantes los de tipo *alfa* porque se combinan para dar **péptidos** y **proteínas** mediante la **unión peptídica**.
- La deslocalización electrónica favorece la estructura plana del grupo amida dando isómeros *cis* y *trans*.

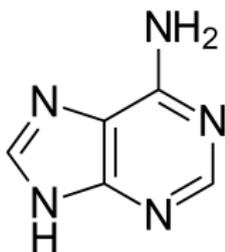


Bases nitrogenadas

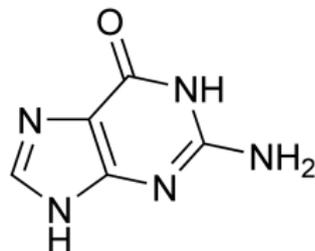
- Son compuestos orgánicos cíclicos que incluyen dos o más átomos de nitrógeno.
- Tienen gran importancia biológica.
- En particular, las bases **púricas** y **pirimidínicas** forman parte del ADN y del ARN y son las encargadas de transmitir e interpretar la información almacenada en ellos.
- El ADN contiene las bases *púricas* **adenina** (A) y **guanina** (G) y las *primidínicas*: **timina** (T) y **citósina** (C).
- El ARN contine **uracilo** en lugar de timina.
- En el ADN las bases aparecen apareadas como: (**A = T**) y (**G ≡ C**).
- En el ARN las bases aparecen apareadas como: (**A = U**) y (**G ≡ C**).
- Las bases aparecen asociadas a moléculas de azúcar en lo que se denomina **nucleósidos**.

Bases púricas

Base

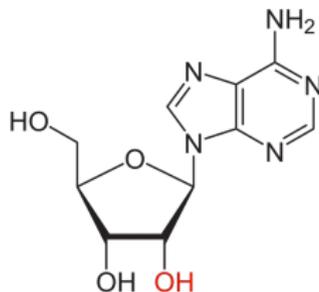


adenina

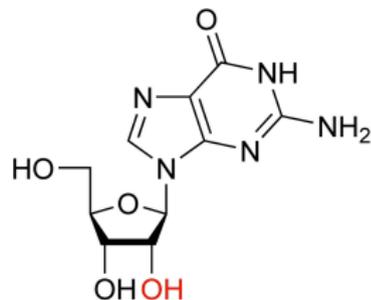


guanina

Nucleósido



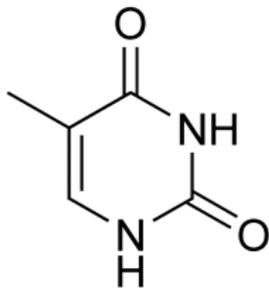
adenosina



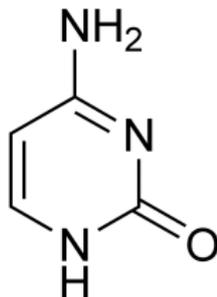
guanosina

Bases pirimidínicas

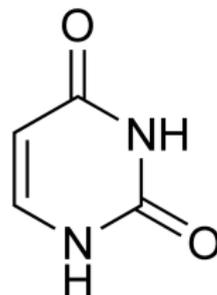
Base



timina

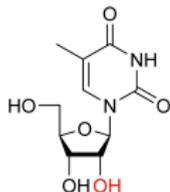


citosina

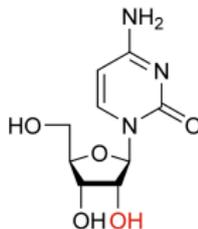


uracilo

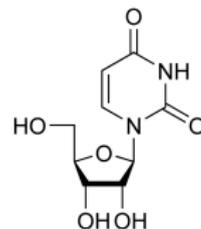
Nucleósido



timidina

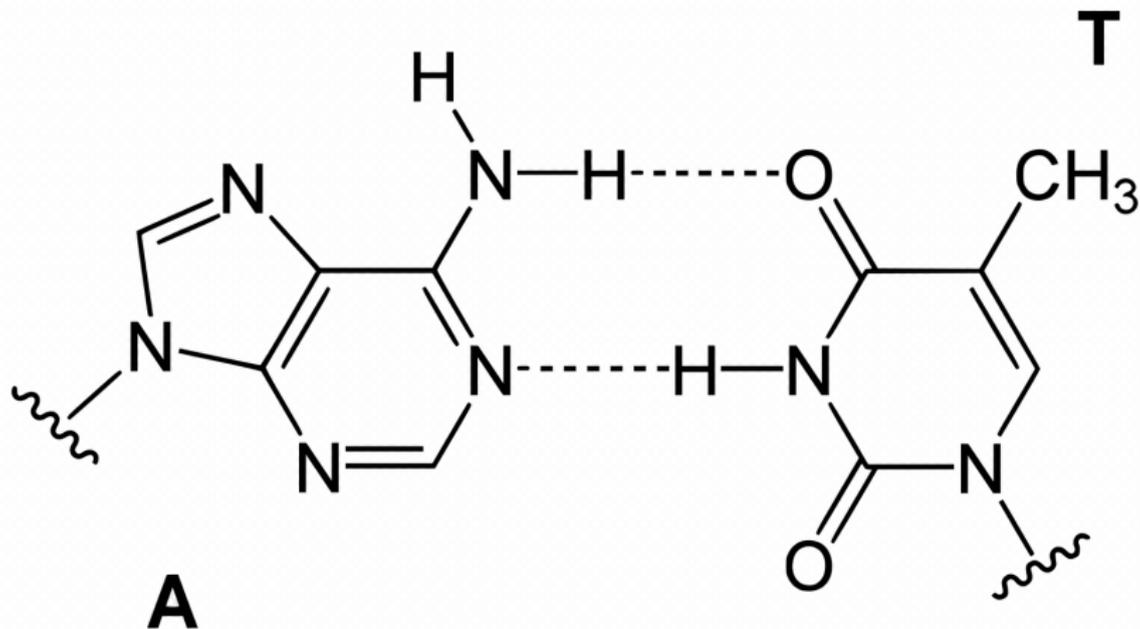


citidina

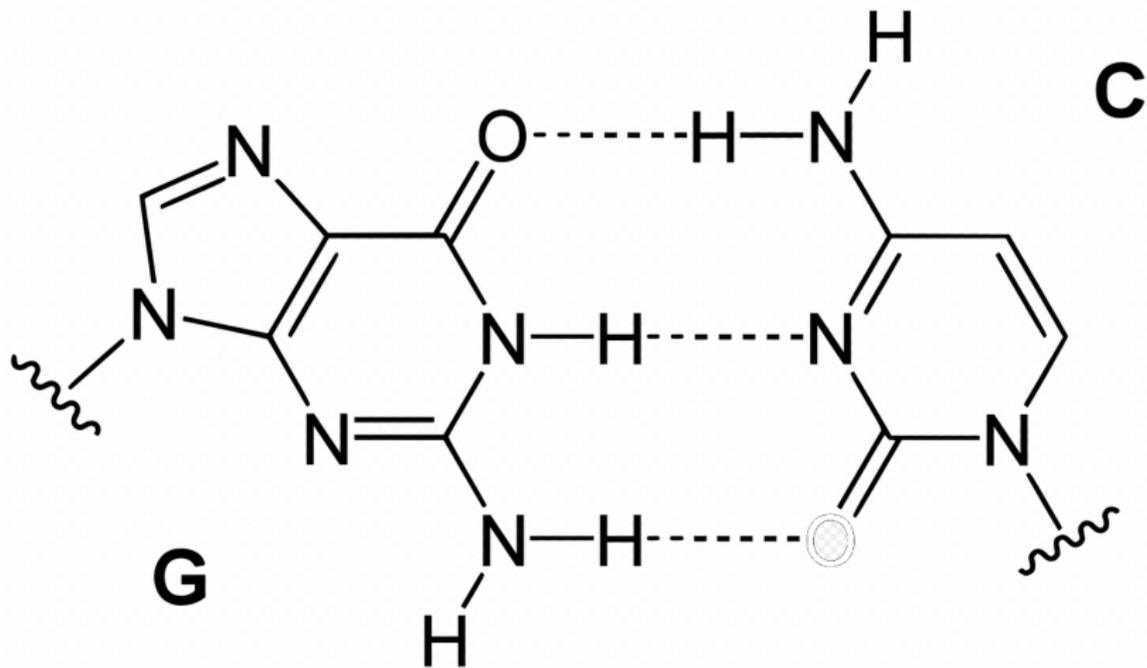


uridina

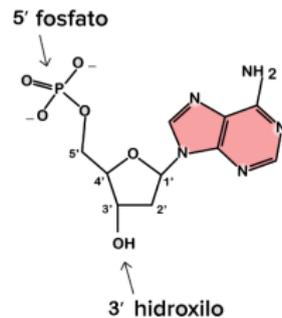
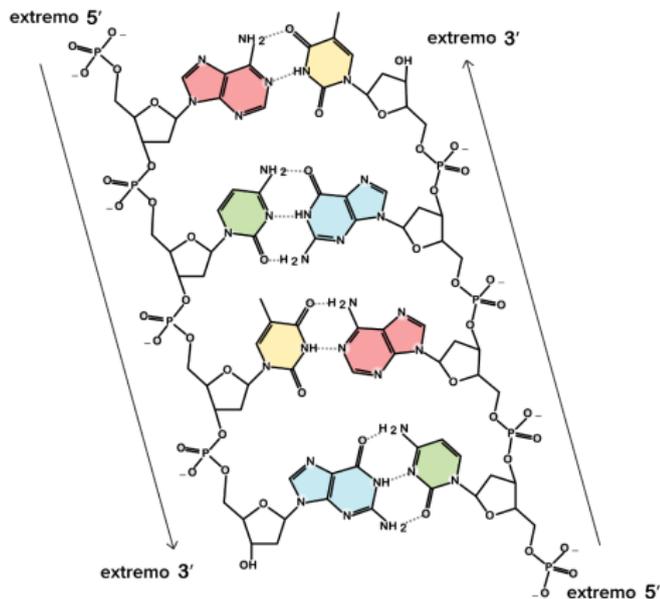
Apareamiento Adenina-Timina



Apareamiento Citosina-Guanina



Estructura del ADN



[https:](https://librosgeniales.com/serach/ebooks/el+codigo+genetico)

[//librosgeniales.com/serach/ebooks/el+codigo+genetico](https://librosgeniales.com/serach/ebooks/el+codigo+genetico)