



Universidad de Chile
Preuniversitario Popular Facultad de Medicina
Ciencias Químicas Plan Común



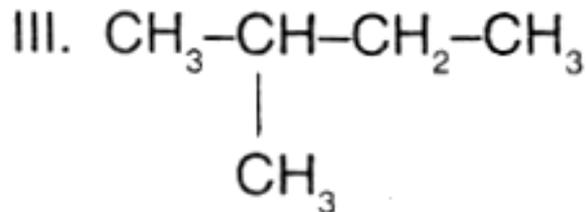
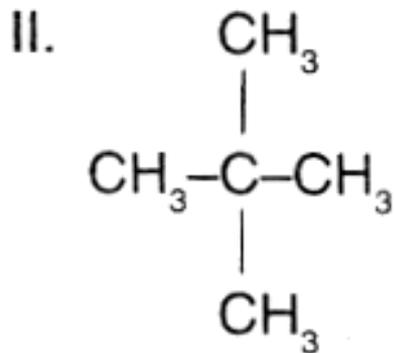
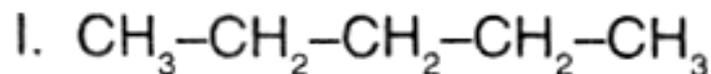
Funciones y Reacciones Orgánicas



Qué veremos Hoy...?

- Grupos Funcionales: Características en su estructura y función.
(Halógenos, Alcoholes, Éteres, Aldehídos, Cetonas, Ácidos Carboxílicos, Ésteres, Aminas y Amidas).
- Reacciones Orgánicas y su enlace con la Biología Celular.
(reacciones de adición, sustitución y eliminación y su relación con sustancias orgánicas (Biomoléculas))

Repaso Clase Anterior



¿Cuáles son los nombres de estos 3 compuestos?

- I. Pentano.
- II. 2,2-dimetil-propano
- III. 2-metil-butano

¿Qué características les es común? ¿Cómo se denomina dicha característica?

¿ Qué es un Grupo Funcional ?

Son estructuras submoleculares, caracterizadas por una conectividad y composición específica elemental, que confiere reactividad a la molécula que los contiene.

Cuando reaccionan dos compuestos orgánicos, en la práctica quienes lo hacen son los grupos funcionales.

Todas las moléculas orgánicas tienen al menos un grupo funcional (excepto alcanos, alquenos y alquinos)

Halógenos (R – X)

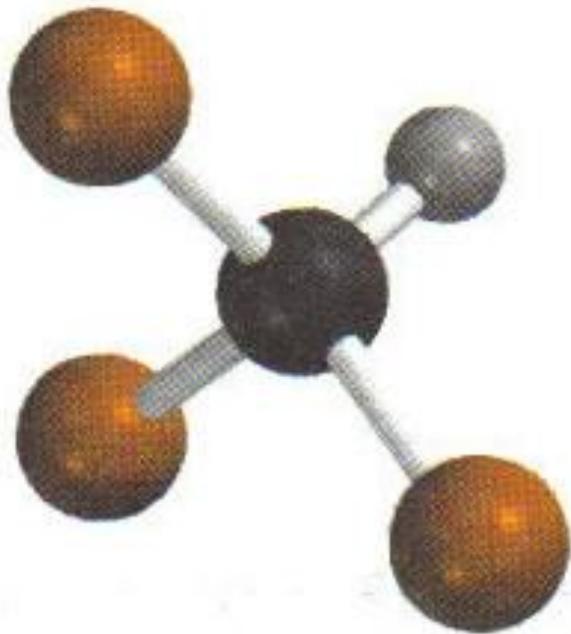
- Uno o más H de un hidrocarburo han sido reemplazados por halógenos (F, Cl, Br o I)

- Nomenclatura:

Ej: CH₃-CH₂Cl

Halógeno-Radical → Cloroetano

Haluro de Alquilo → Cloruro de Etilo



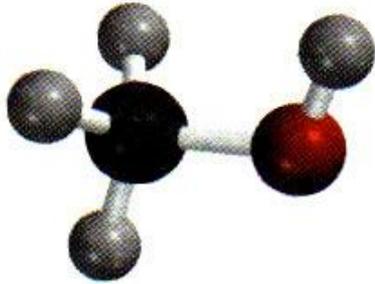
Cloroformo
Triclorometano (CHCl_3)
Anestésico

Cloruro de Etilo ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$)
Anestésico



Alcoholes (R-OH)

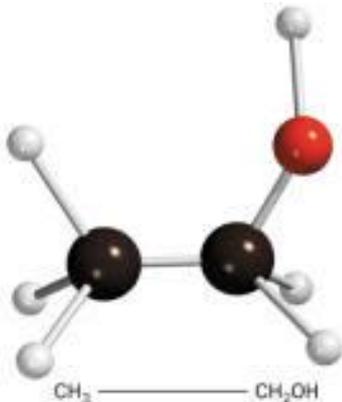
- Derivados de un hidrocarburo saturado o insaturado, en los que se reemplaza al menos un átomo de H por el grupo Hidroxilo (-OH)
- Nomenclatura
 - *Se cambia la "o" del alcano por "ol"*
*Metano → Metanol**
*precedido por número que indica el carbono al cual está ligado el hidroxilo.
 - *alcohol + prefijo compuesto + -ílico (Alcohol + (nº de C)ílico)*
Etano → Alcohol Etílico



Metanol o Alcohol Metílico → CH_3OH

(Se conoce como el licor de madera sumamente tóxico, venenoso*)

*La intoxicación por metanol puede ser tratada por inhibición de la formación de metabolitos tóxicos. Esto puede alcanzarse por la administración de etanol. Si se está consciente después de la ingestión de metanol, el paciente adulto debería beber inmediatamente preparados de bebidas alcohólicas que contienen unos 0,7g de etanol/kg peso del cuerpo diluidas con la misma cantidad de agua, p. ej. 150 ml de whisky/brandy + 150 ml de agua



Etanol o Alcohol Etílico → $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

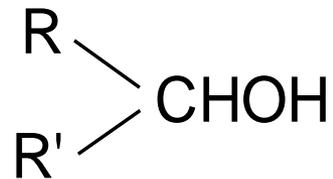
Tipos de Alcoholes



Alcohol

primario

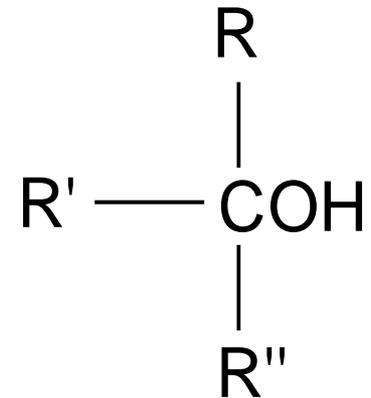
Ej. 1-propanol



Alcohol

secundario

Ej: 2 - propanol



Alcohol

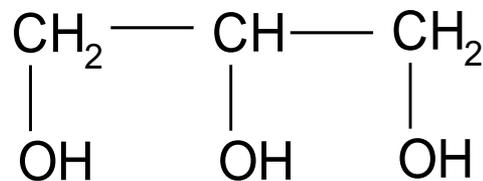
terciario

Ej:

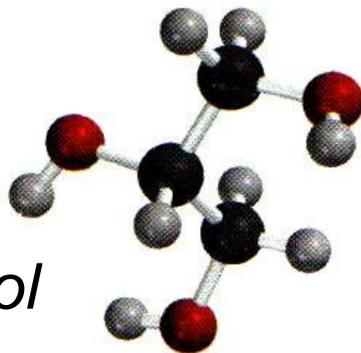
2 - metil - 2 propanol

El grupo Hidroxilo puede estar presente en cualquier tipo de hidrocarburo.

- **Alcohol alifático:** – OH sustituido en un alcano, alqueno o alquino
- **Fenol:** -OH sustituido en un anillo bencénico

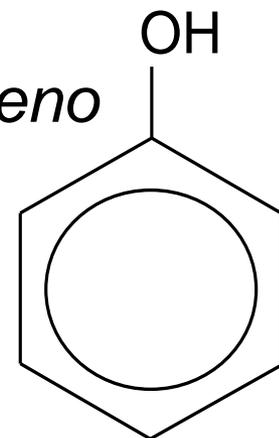


*1, 2, 3 – Propanotriol
Glicerol o Glicerina*



Fenol o

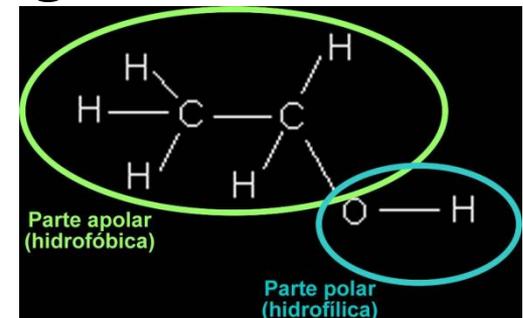
Hidroxibenceno



Propiedades de los Alcoholes

Las características de los alcoholes se deben a la presencia del grupo hidroxilo en su estructura:

- Líquidos incoloros y de olor característico.
- Solubles en el agua.
- Puntos de fusión y ebullición disímiles
- Muy polar
- Capaz de establecer puentes de hidrogeno



Y por reacciones de un Alcohol

- Deshidratación de un alcohol
 - Éter.
- Reacción con el oxígeno proveniente de compuestos oxidantes
 - Aldehídos (Alcohol primario)
 - Cetonas (Alcohol Secundario)
 - Ácidos carboxílicos (Oxidación Total)

Alcohol 1° $\xrightarrow{\text{red}}$ Aldehído $\xrightarrow{\text{red}}$ Ácido Carboxílico
 $\xleftarrow{\text{blue}}$ $\xleftarrow{\text{blue}}$

Alcohol 2° $\xrightarrow{\text{red}}$ Cetona
 $\xleftarrow{\text{blue}}$

Alcohol 3° $\xrightarrow{\text{red}}$ NO HAY REACCIÓN
 $\xleftarrow{\text{blue}}$

$\xleftarrow{\text{blue}}$ **Reducción:** Ganancia de e⁻, Ganancia de H, Pérdida de O

$\xrightarrow{\text{red}}$ **Oxidación:** Pérdida de e⁻, Pérdida de H, Ganancia de O

Éteres (R-O-R')

Reemplazando H por radicales alquílicos (cadena abierta) o arílicos (radicales del benceno o derivados de él). Se obtienen por deshidratación (Condensación) de alcoholes.

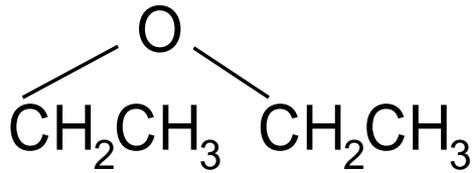
■ Nomenclatura

- radicales unidos al oxígeno + éter

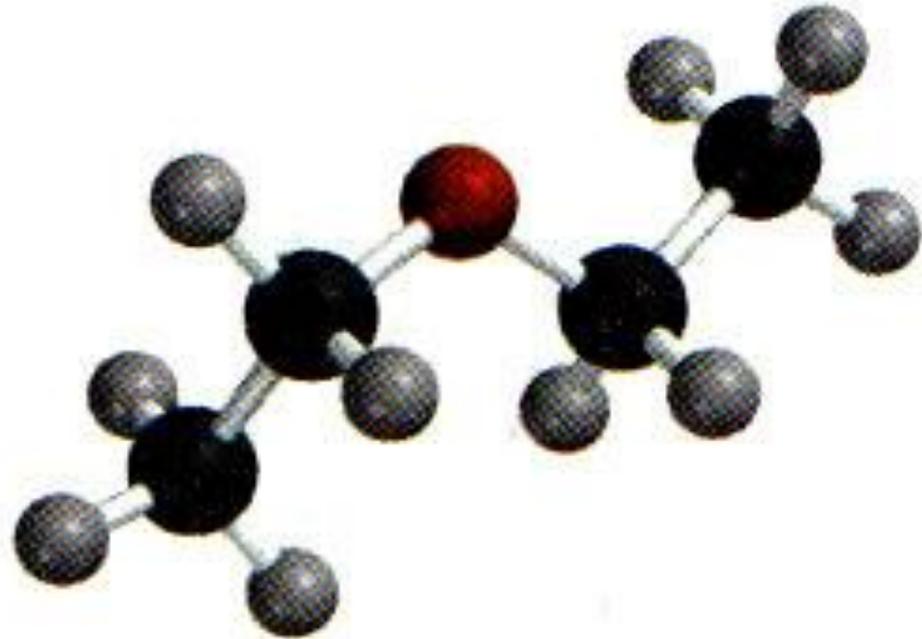
Ej: Etilmetil Éter ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_3$)

- éter + radicales (primero el de cadena larga y luego el de corta) + *-ílico*.

Ej: Éter dietílico ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-O-CH}_2\text{CH}_3$)



Dietiléter
Éter dietílico



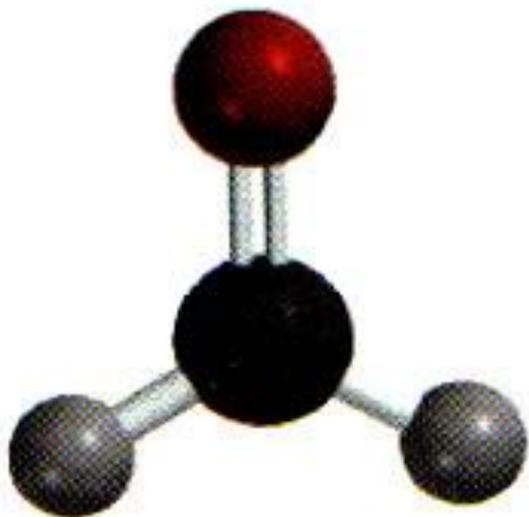
Funciones → Disolvente, Anestésico*

* El éter hoy en día no se utiliza como anestésico, pues aparte de ser irritante para las mucosas, es sumamente explosivo a T° ambiente

Aldehídos (CHO-, -CHO)

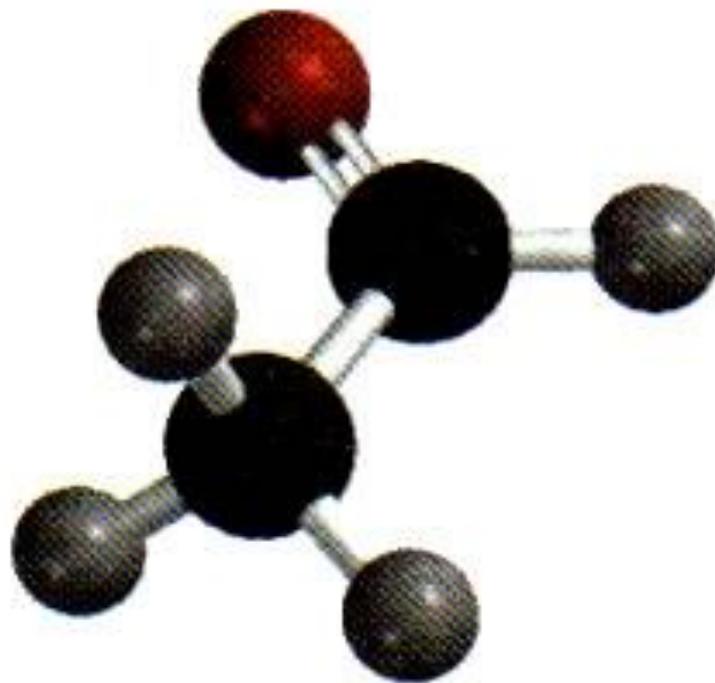
Son aquéllos que presentan el grupo funcional Carbonilo (-CO-). Se diferencian de las Cetonas en que uno de los dobles enlaces está ocupado por un H (Grupo Formilo). Resultan de la Oxidación parcial de un alcohol primario. (ALcohol DEHIDrogenado)

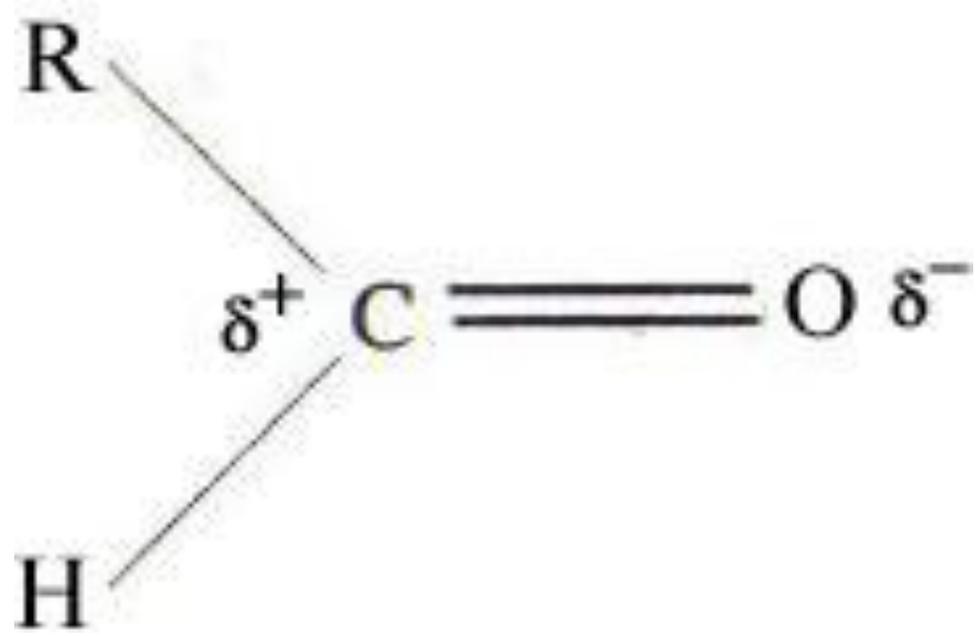
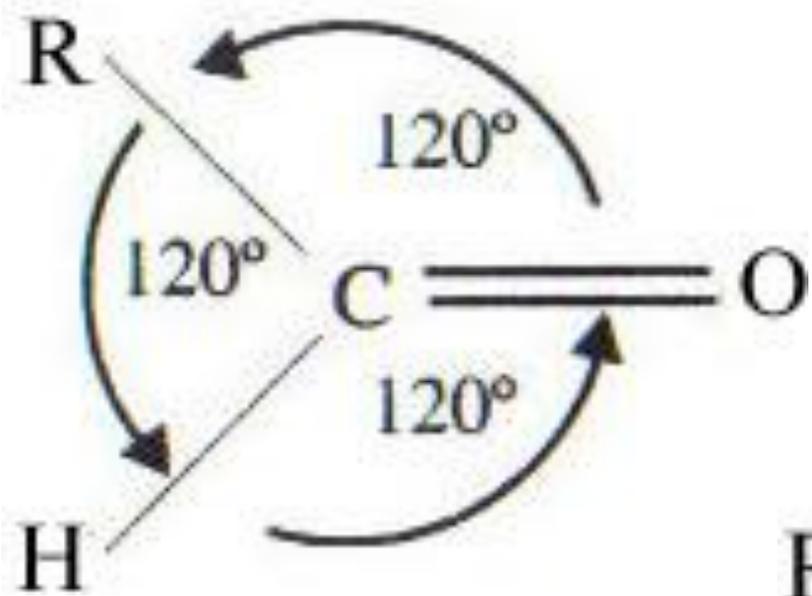
- Grupo funcional es polar
 - desplazamiento de carga hacia el oxígeno,
 - Determina las propiedades físicas y químicas específicas de los aldehídos.
- Nomenclatura:
 - *-al* → *Metanal*
 - *O también se nombran agregando aldehído al radical del ácido que generarán.*
Metanal → *Formaldehído (por ácido Fórmico)*



metanal
formaldehído

etanal
acetaldehído



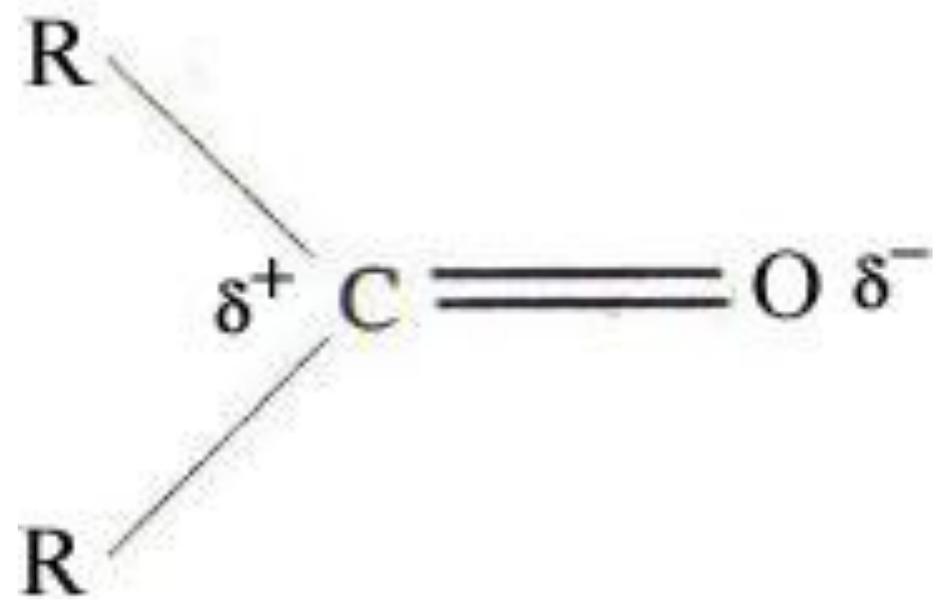
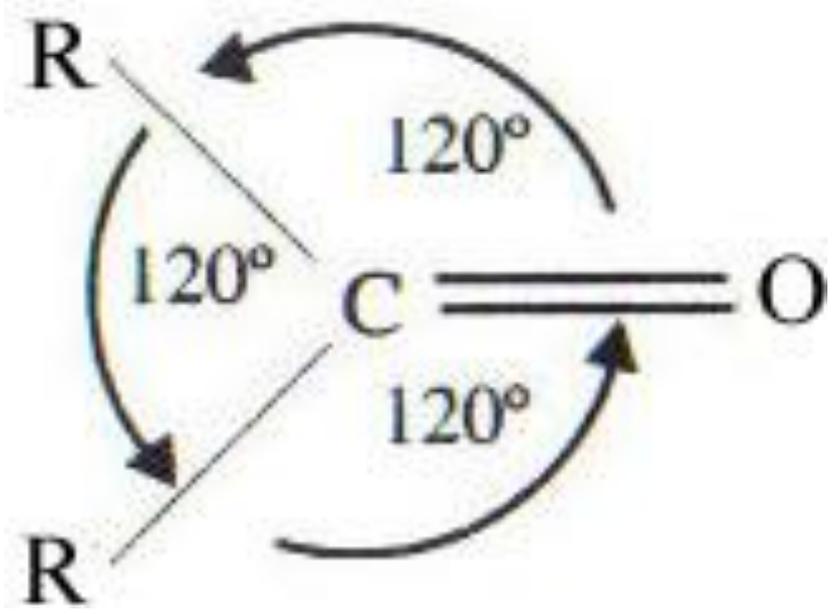


Cetonas ($R - CO - R'$)

Resultan de la oxidación de un alcohol secundario. Estructuralmente las cetonas son similares a los aldehídos, se diferencian en que éstas deben estar entre dos C. Reciben su nombre por la cetona más simple, la acetona o propanona.

- Nomenclatura:
 - *-ona* → *Propanona*
 - los dos radicales, en orden alfabético, seguido de la palabra cetona. → etilmetil cetona
 - enlace $C = O$ mantiene su polaridad con un leve desplazamiento electrónico hacia el oxígeno.

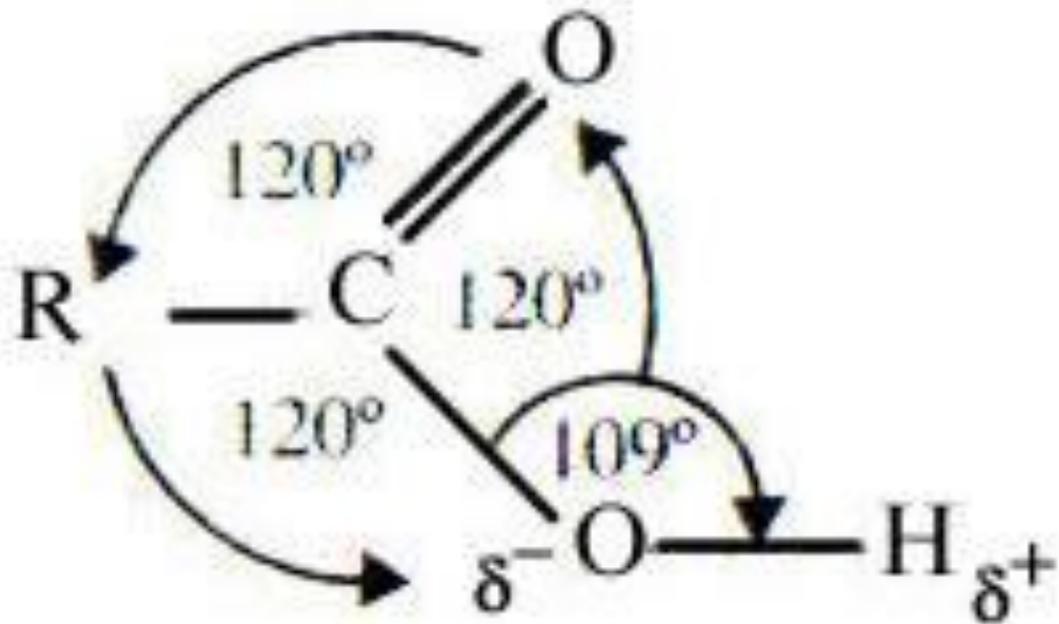
$CH_3 - CO - CH_3$
propanona
dimetilcetona
quitaesmalte



Ácidos Carboxílicos (R-COOH)

Resultan de la oxidación total de un alcohol primario o de un Aldehído. Son la función más importante. Presentan el grupo carboxilo, y son siempre el carbono 1. Debido a su estructura presenta polaridad parcial negativa (δ^-) sobre (COO-) y positiva sobre el H+ (δ^+).

- Nomenclatura:
 - ácido + nº de C + -oico → *Ácido propanóico*
- Son ácidos débiles y solubles en agua, por qué?.
- Cuando el vino se expone al aire se transforma en vinagre.



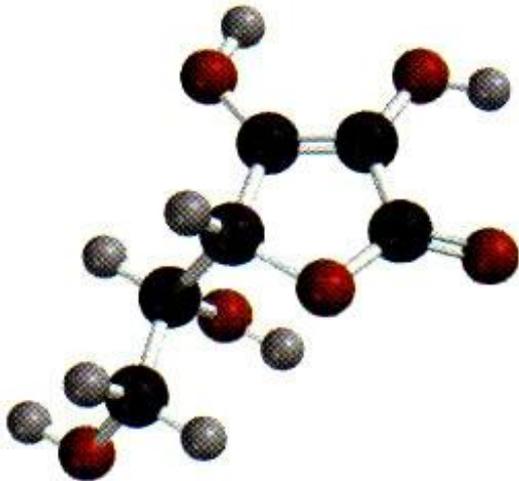
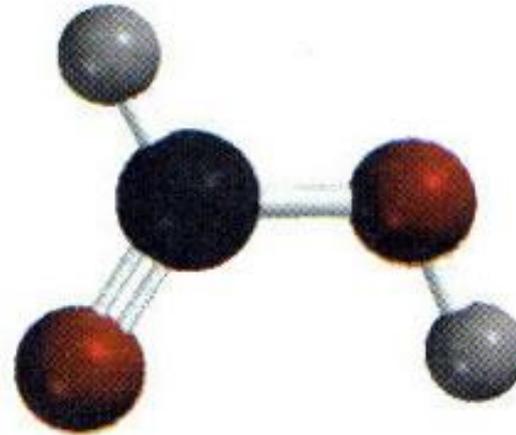
Algunos Ácidos...

$H-COOH$

ácido metanóico

ácido fórmico

(picadura de insecto)



Ácido ascórbico
Vitamina C



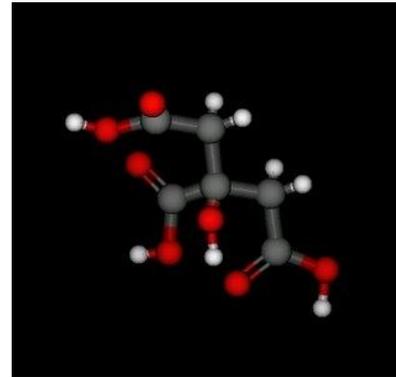
Ácido láctico



Ácido cítrico

tri – ácido monoalcohol

(jugo de limón presenta entre 5 a 8% de ácido cítrico)



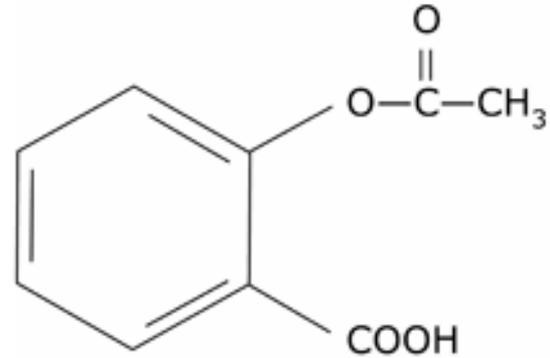
Ácido Acético

Ácido Etanoico

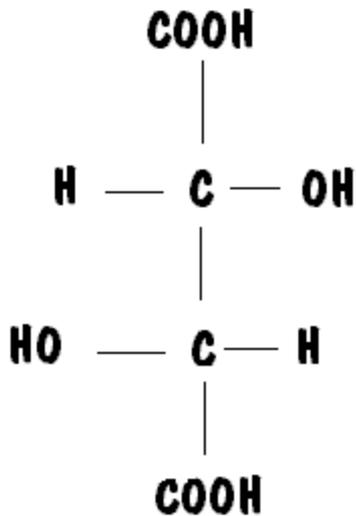
Vinagre



Aspirina → ácido acetil salicílico



Ácido 2-(acetiloxi)-benzoico



Ácido tartárico:

di - ácido, di - alcohol

HOOC - (CHOH)₂ -

COOH

sal potásica → polvo de hornear



Ésteres (R- CO O-R')

Presentan el grupo funcional denominado carboalcoxi. Proviene de la reacción de un ácido con un alcohol, reacción conocida como esterificación.

- Nomenclatura

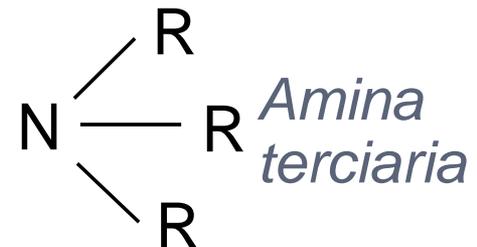
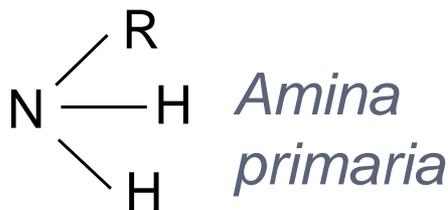
Se nombran partiendo del ácido que los origina, omitiendo la palabra ácido y cambiando "oico" por *ato*. Seguido del radical del alcohol cambiando "ol" por *ilo*

$CH_3 COO CH_2 CH_3$ *etanoato o acetato de etilo*

$CH_3 CH_2 CH_2 COO CH_3$ *butanoato o butirato de metilo*

Aminas (R-NH₂)

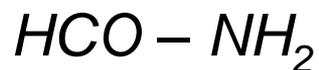
- Derivados del amoníaco NH₃ por reemplazo de uno o más hidrógenos por radicales alquílicos o arílicos.
- Nomenclatura:
 - indicar el o los radicales unidos al nitrógeno + amina.



Amidas (R –CONH₂)

Presentan el grupo funcional carboxamida. Compuestos orgánicos derivados de ácidos carboxílicos y de amoníaco o aminas. También pueden ser primarias, secundarios o terciarias.

- resulta al reemplazar el grupo OH del ácido por un grupo –NH₂, NHR o –NRR'.
- Nomenclatura:
 - se indica el ácido del cual derivan + *–amida*.



formamida / metanamida



acetamida o etanamida

Reacciones Orgánicas

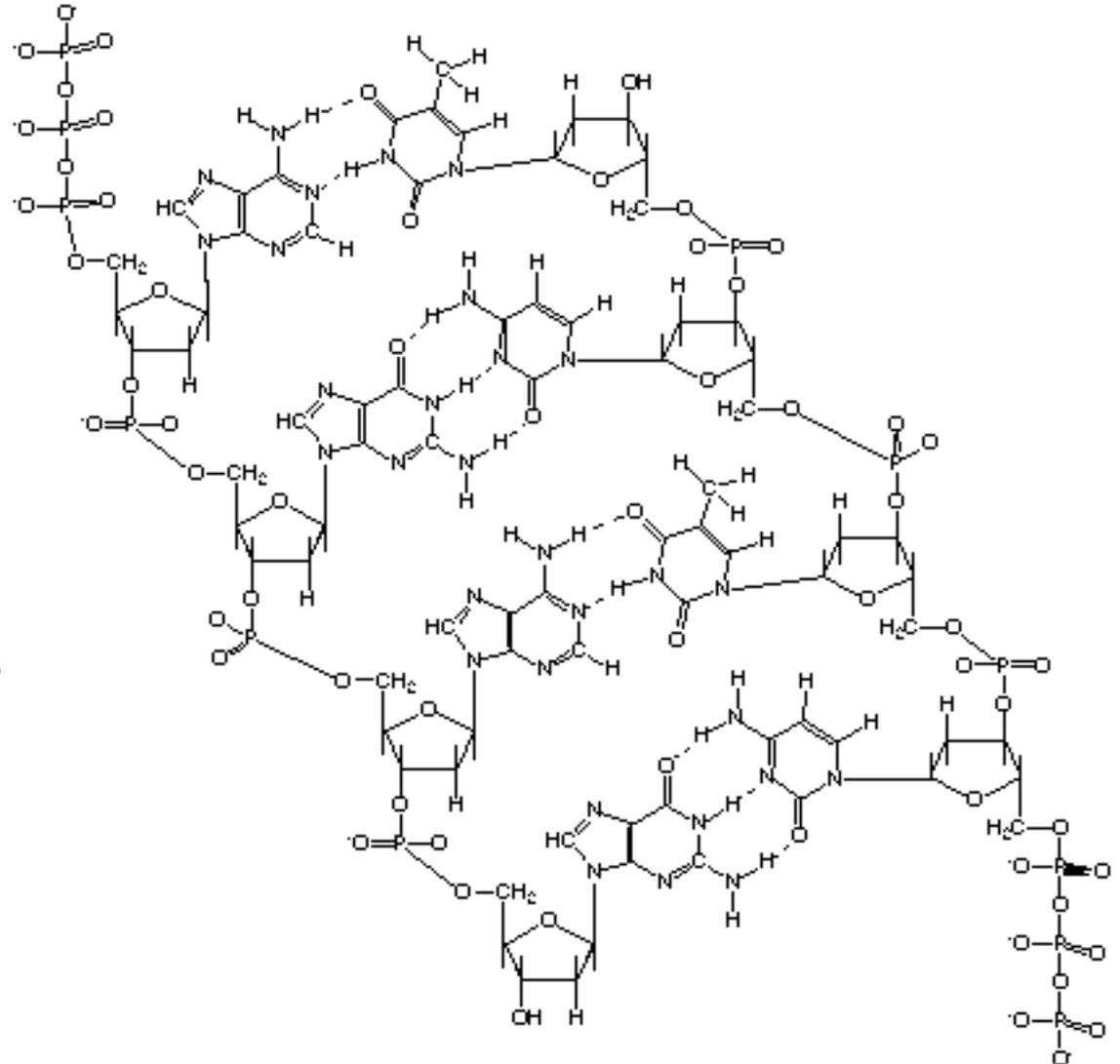
¿Qué son las Reacciones Orgánicas?

Son todas reacciones químicas que permiten la síntesis de sustancias que son necesarias para el organismo vivo, desde grasas, hidratos de carbono, proteínas y DNA.

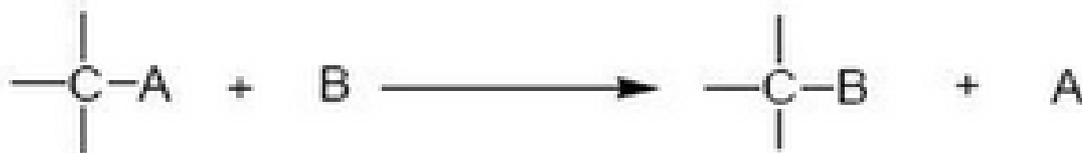
Tipos de Reacciones

- Sustitución
- Adición
- Eliminación

¿Qué molécula es ésta?

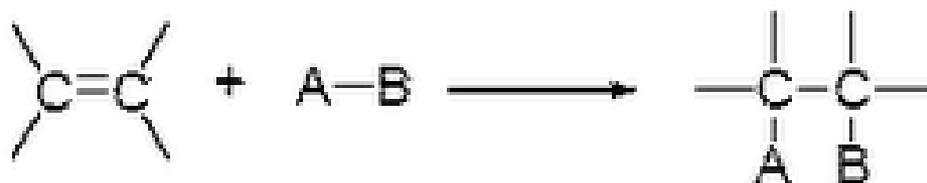


Reacción de Sustitución



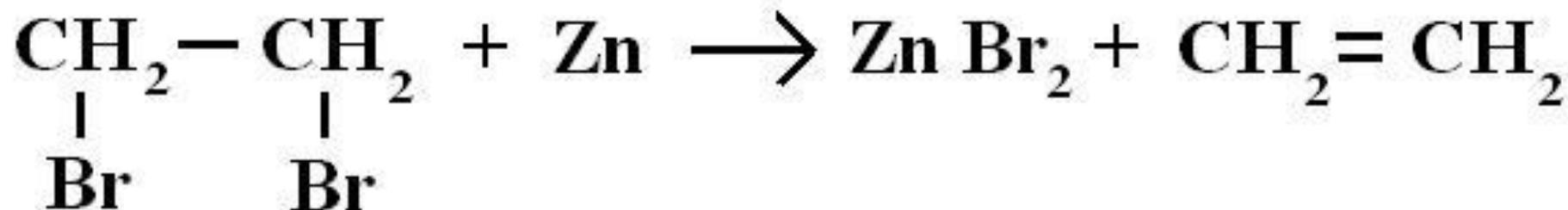
- Intercambio de radicales y grupos de átomos entre los reactantes.
- Ejemplo: nitraciones, sulfonaciones y halogenaciones.

Reacción de Adición



- Adiciones de átomos o grupos de átomos, con rompimiento de uno de los enlaces (el enlace π) que forman el enlace doble o triple.

Reacción de Eliminación

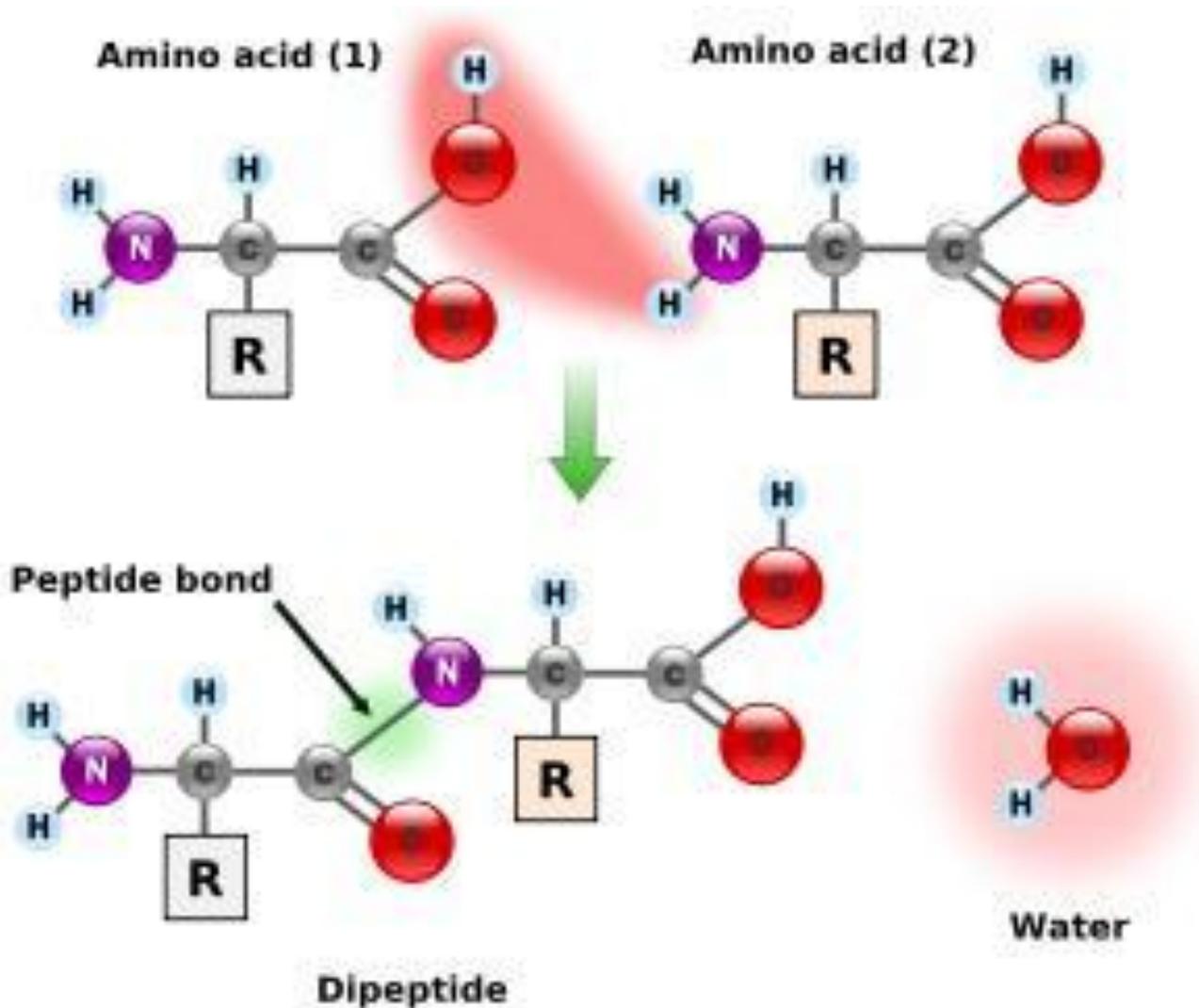


- Átomos o grupos de átomos son eliminados de la sustancia, dando origen a otra sustancia orgánica, más condensada y con eventual apareamiento de dobles y/o triples enlaces.
- Como ejemplos, tenemos la obtención de alquenos y alquinos.

Enlace Peptídico

- Enlace covalente entre grupo carboxilo del primer aminoácido con el grupo amino del segundo.
- Hay pérdida de una molécula de agua y la formación de un enlace covalente CO-NH. (Condensación o Deshidratación)
- **Enlace amida sustituido.**

Enlace Peptídico

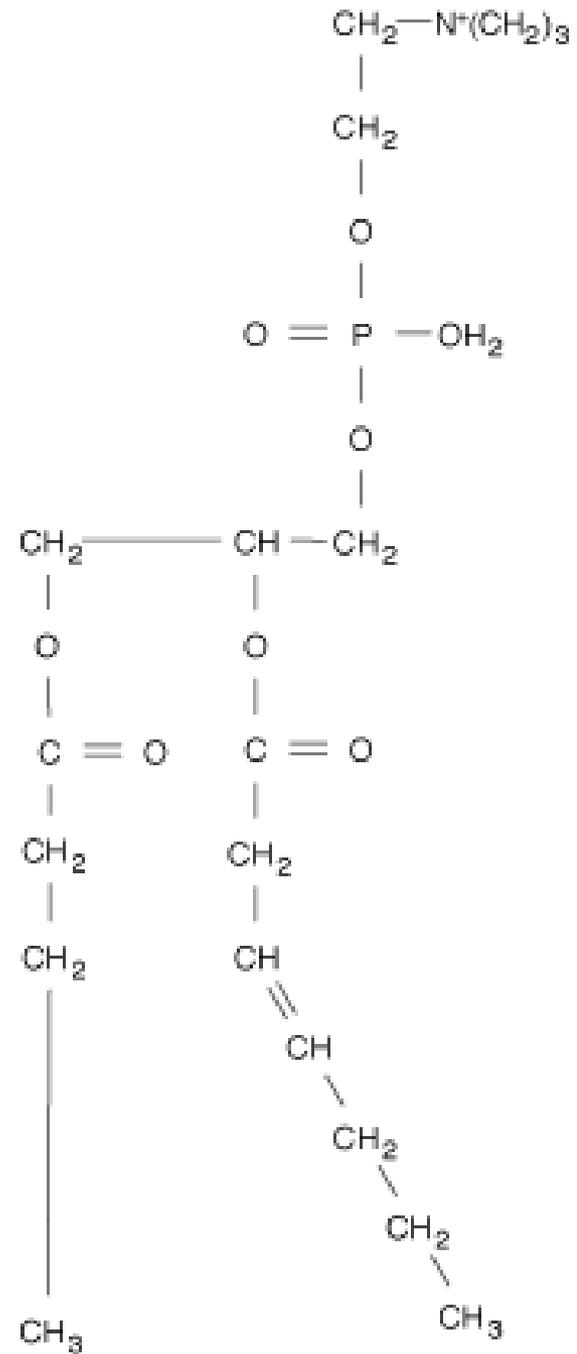


Triglicéridos

- Son **acilgliceroles**, un tipo de lípidos, formados por una molécula de glicerol, que tiene **esterificados** sus tres grupos hidroxilo por tres ácidos grasos, saturados o insaturados.
- Los ácidos grasos están unidos al glicerol por el **enlace éster**. Tipo de enlace en la unión de nucleótidos.
- Estos tres ácidos grasos pueden ser diferentes, todos iguales, o sólo dos iguales y el otro distinto.

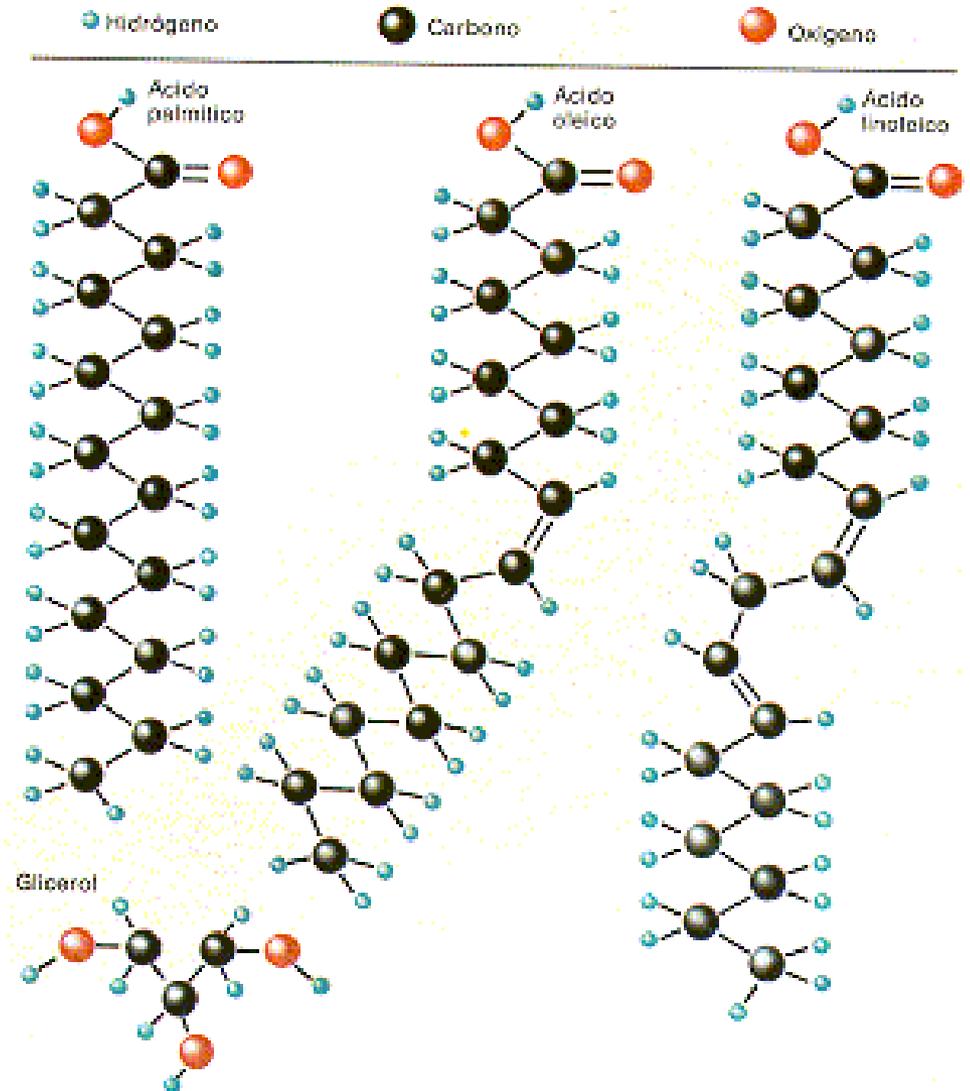
Fosfolípidos

- Lípidos anfipáticos compuestos por una molécula de glicerol, al que se le unen dos ácidos grasos (**1,2-diacilglicerol**) y un grupo fosfato.
- El fosfato se une mediante un **enlace fosfodiéster**

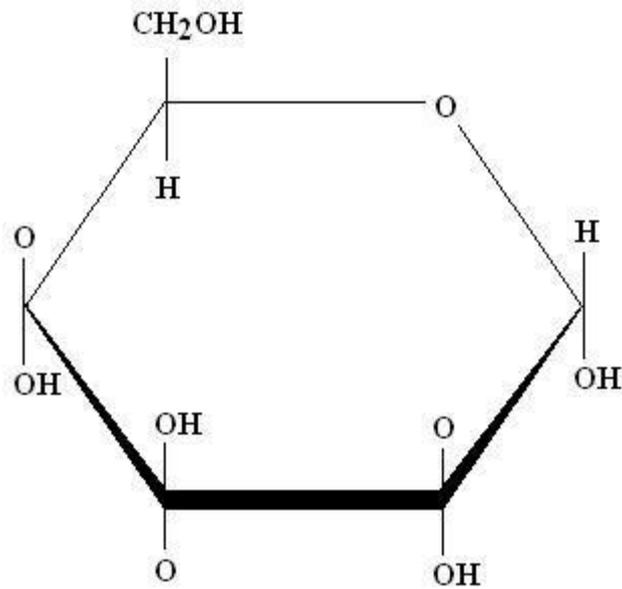


Ácidos Grasos

Larga cadena hidrocarbonada lineal, de número par de átomos de carbono, en cuyo extremo hay un **grupo carboxilo**. En ellos hay enlaces covalente sencillo o doble.



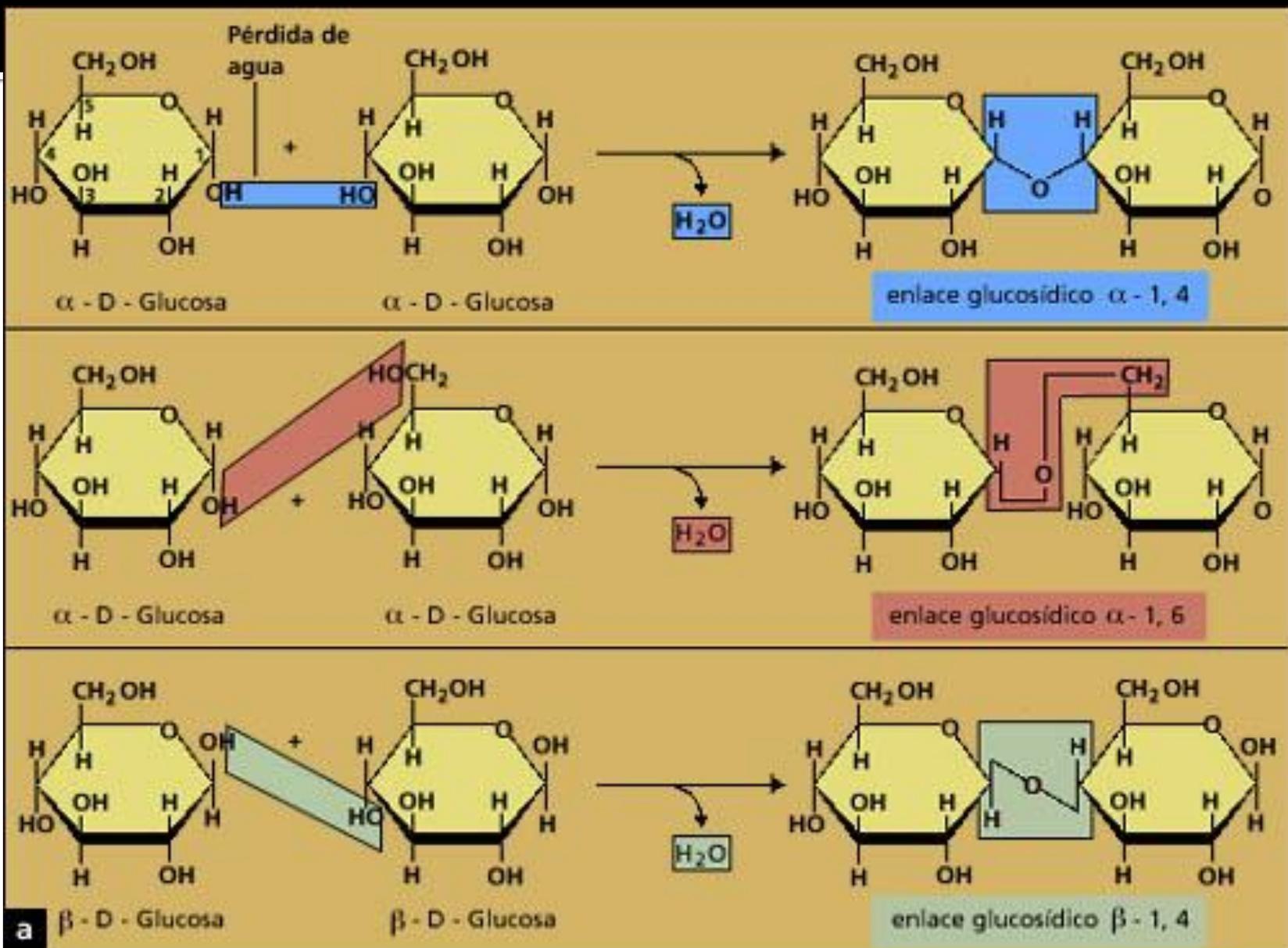
Azúcares (glucosa)



MOLECULA DE GLUCOSA

- La glucosa posee dos isómeros.
- D-glucosa es predominante en la naturaleza.

Enlace Glucosídico



Síntesis de ADN

Formación del **enlace fosfodiéster**: entre grupo hidroxilo ($-OH$) en el carbono $3'$ y un grupo fosfato en el carbono $5'$ del nucleótido.

