

Biomoléculas orgánicas

LÍPIDOS

Características

Los lípidos son **biomoléculas orgánicas** formadas por **C, H y O**. A veces pueden aparecer en algunos compuestos **P, N y S**. Constituyen un grupo de moléculas muy heterogéneo, con composición, estructura y funciones muy diversas, pero todos ellos tienen en común varias características:

- **No se disuelven en agua.**
- **Se disuelven en disolventes orgánicos apolares**, tales como cloroformo, benceno, aguarrás, éter o acetona.
- **Son menos densos que el agua**, por lo que flotan sobre ella.
- **Son untosos al tacto.**



Clasificación

La clasificación de los lípidos resulta problemática, dadas las características químicas tan diversas que poseen. Adoptaremos una de las más comunes, que divide a los lípidos en dos grandes categorías: **lípidos saponificables**, que contienen ácidos grasos unidos a algún otro componente, generalmente mediante un enlace tipo éster, y **lípidos no saponificables**, que no contienen ácidos grasos, aunque también incluyen algunos derivados importantes de éstos.

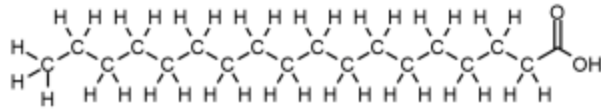


Clasificación

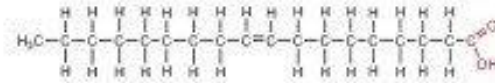
SAPONIFICABLES	Simples ou hololípidos	Ácidos graxos { Saturados Insaturados Acilglicéridos --> MAG, DAG e TAG Ceras ou céridos
	Complexos ou heterolípidos (LÍPIDOS DE MEMBRANA)	FOSFOLÍPIDOS: fosfoglicéridos e fosfoesfingolípidos GLICOLÍPIDOS: glicoesfingolípidos
INSAPONIFICABLES	Esteroides	
	Terpenos	

Actividade 1 de lípidos

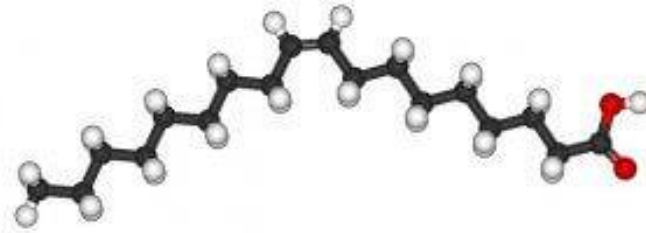
Fíxate nos seguintes esquemas lipídicos e deduce a súa fórmula molecular



ácido esteárico



Fórmula del Ácido Oleico



Clasificación

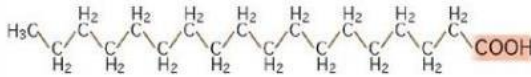
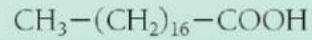


Monoinsaturados
(con un doble enlace)



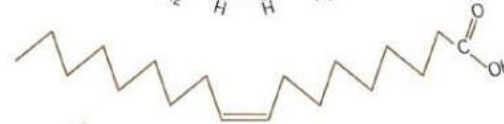
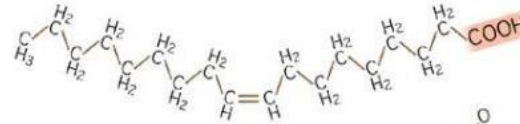
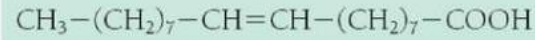
Poliinsaturados
(con más de un doble enlace)

Saturados

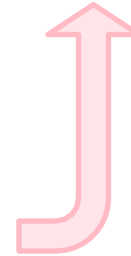


Ácido esteárico




Insaturados



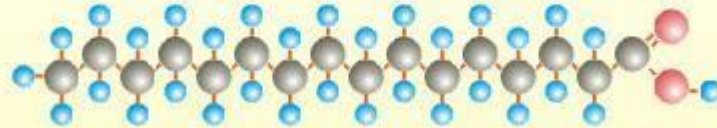
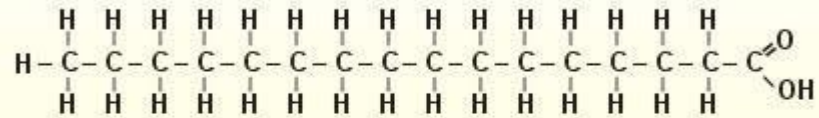
Ácido oleico



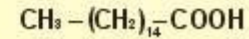
Clasificación

TIPOS DE ÁCIDOS GRASOS (según el número de dobles enlaces)	
 <chem>CCCCC</chem>	Saturados (sin dobles enlaces)
 <chem>CC=CCC</chem>	Monoinsaturados (con un doble enlace)
 <chem>CC=CC=CC</chem>	Poliinsaturados (con más de un doble enlace)

Estructura de un ácido graso saturado



Ácido Palmítico



Enlaces
simples c-c



Molécula
alargada



Se unen
por fuerzas
de Van der
Waals



Sólidos a
T^a
ambiente

1 o más enlaces
dobles C=C



La molécula se
dobla, forma
codos

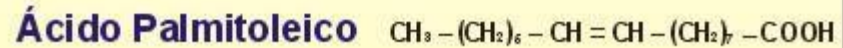
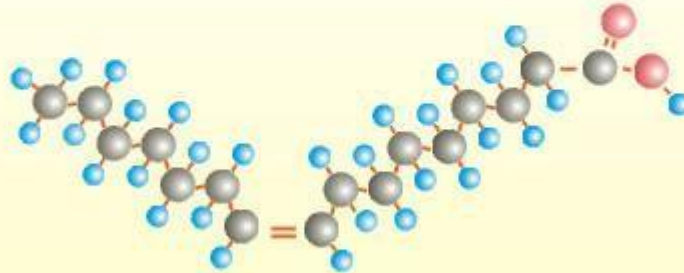
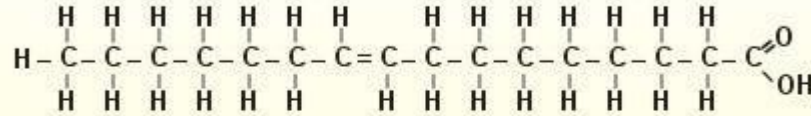


La unión por
fuerzas de Van der
Waals es difícil



Líquidos a T^a
ambiente

Estructura de un ácido graso insaturado



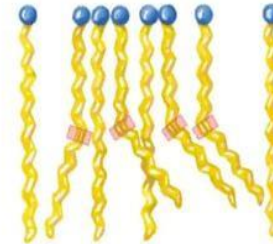
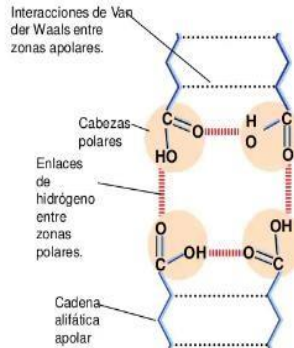
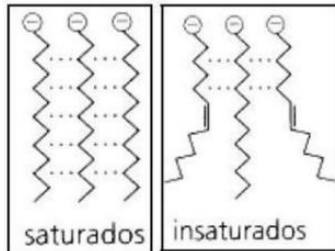
“

Fuerzas de Van der Waals

- Fuerzas débiles de atracción y repulsión entre moléculas.
- Incluyen a atracciones entre átomos, moléculas y superficies (distintas de los enlaces normales).
- Son fuerzas de estabilización molecular (dan estabilidad a la unión entre varias moléculas), también conocidas como atracciones intermoleculares o de largo alcance.



- Son enlaces de naturaleza eléctrica y se deben a la aparición de dipolos instantáneos o inducidos en las moléculas.
- Son tan débiles que no se las puede considerar un enlace (como el covalente o iónico), **solo se las considera una atracción, (pudiendo ser también una repulsión)**



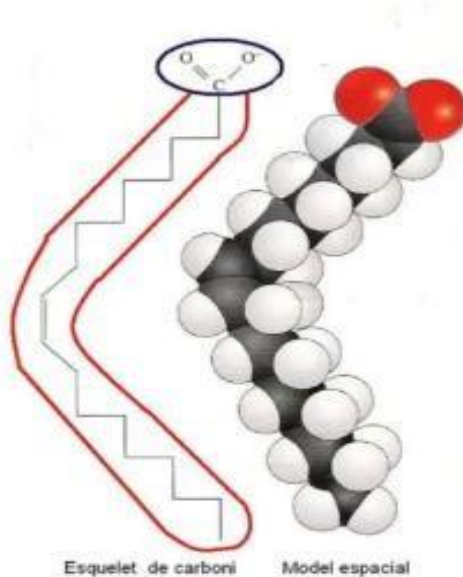
- Los ácidos grasos monoinsaturados o poliinsaturados presentan torceduras dónde aparece un doble enlace.
- Esto provoca variaciones el punto de fusión (cuanto mas larga es la cadena y más saturada, mayor es el punto de fusión).



Ácidos grasos insaturados

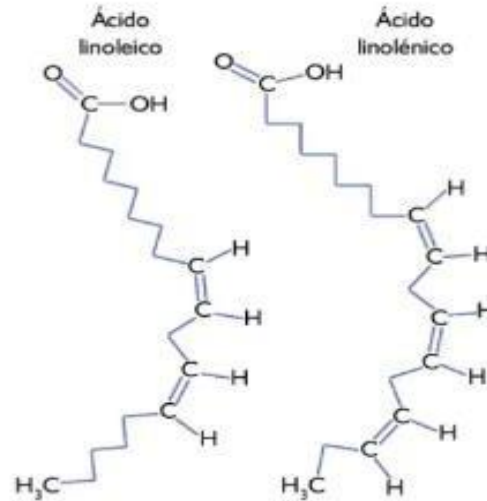
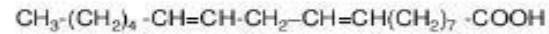
Pueden ser:

- **Monoinsaturados:** Sólo presentan un doble enlace. El más importante es el oleico (18:1⁹).
- **Poliinsaturados:** Tienen varios dobles enlaces. Linoleico (18:2^{9,12})



Esquelet de carboni Model espacial

Àcid oleic (C18:1)



LOS PRINCIPALES ACIDOS GRASOS

Nombre trivial	Átomos de carbono	Dobles enlaces	Punto de fusión
Saturados			
Láurico	12	-	44,2
Mirístico	14	-	54,0
Palmitico	16	-	63,0
Esteárico	18	-	69,6
Araquídico	20	-	76,5
Lignocérico	24	-	86,0
Insaturados			
Palmitoléico	16	1	-0,5
Oleico	18	1	13,4
Linoleico	18	2	-3,0
Linolénico	18	3	-11,0
Araquidónico	20	4	-49,5

Ácidos grasos insaturados

Mono-insaturados	Oleico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
	Erúcico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_{11}\text{COOH}$
	Palmitoléico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{HC}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
Poli-insaturados	Linoleico (*)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH} \longrightarrow 18:2^{9,12}$
	Linolénico (*)	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH} \longrightarrow 18:3^{9,12,15}$
	Araquidónico (*)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_3\text{COOH} \longrightarrow 20:4^{5,8,11,14}$

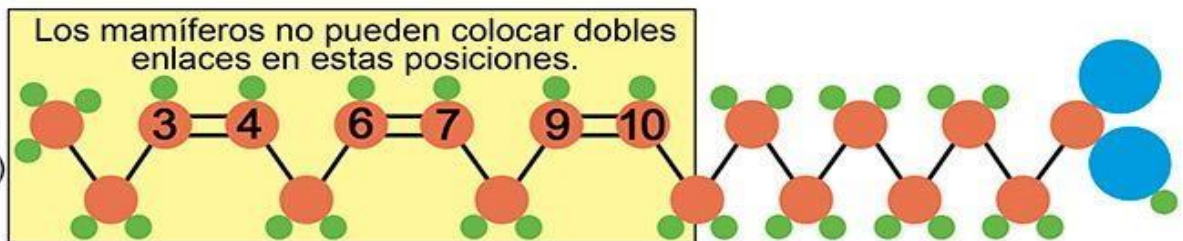
(*) Ácidos grasos esenciales, no se sintetizan pero son indispensables, deben incorporarse con la dieta.

Figura 1. Ácidos grasos Omega 3, 6 y 9 esenciales y no esenciales

ÁCIDO GRASO POLIINSATURADO

Ácido Alfa Linolénico
C18:3n3, OMEGA-3 (ALA)

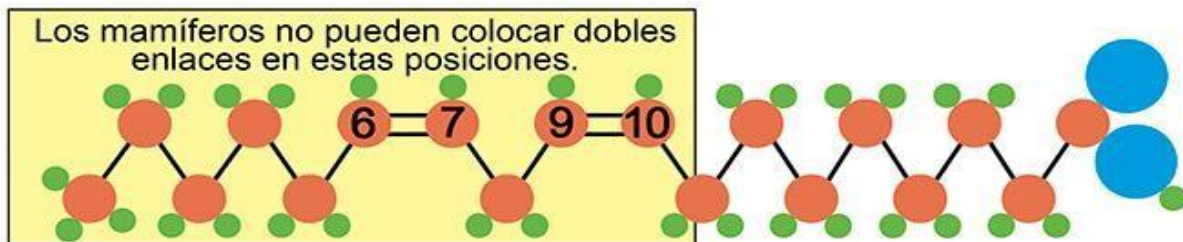
ESENCIAL



ÁCIDO GRASO POLIINSATURADO

Ácido Linoleico
C18:2n6, OMEGA-6 (LA)

ESENCIAL



ÁCIDO GRASO MONOINSATURADO

Ácido Oleico
C18:1n9, OMEGA-9

NO ESENCIAL



— Un enlace

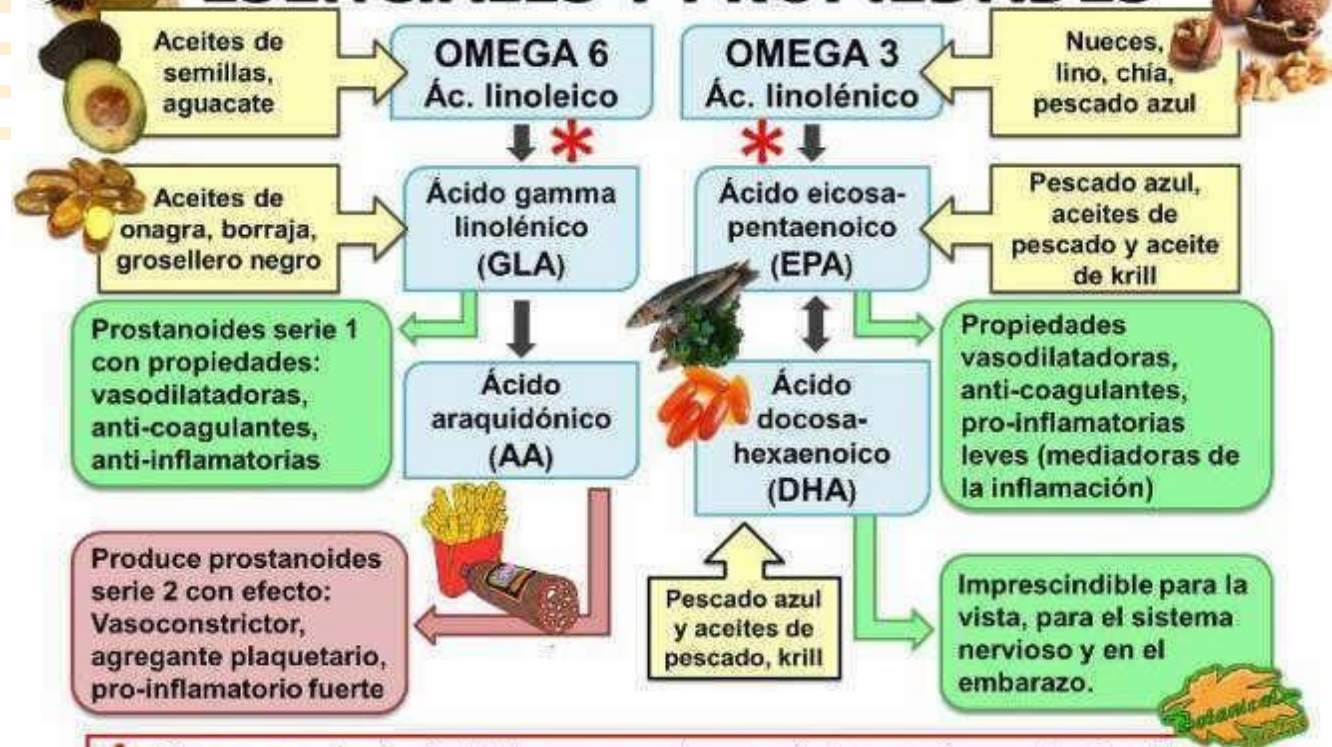
= Doble enlace

● Átomo de oxígeno

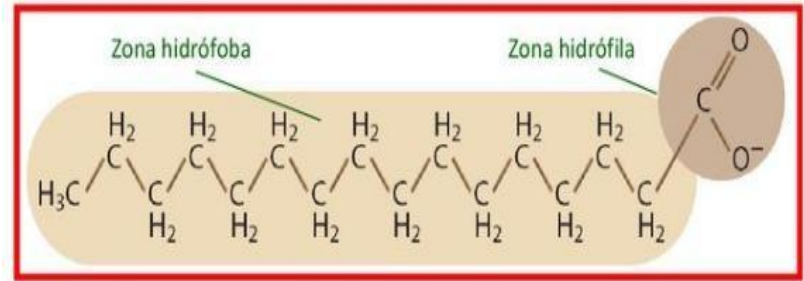
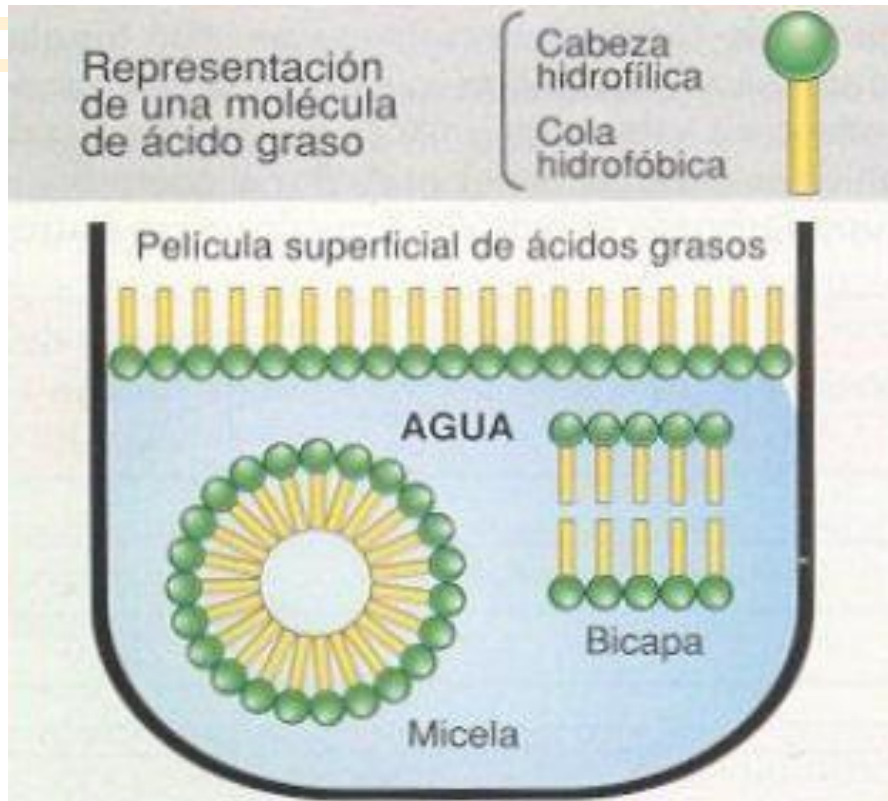
● Átomo de carbono

● Átomo de hidrógeno

FUENTES DE ÁCIDOS GRASOS ESENCIALES Y PROPIEDADES



MOLÉCULA ANFIPÁTICA



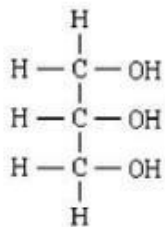
Son moléculas insolubles en agua, ya que la cadena hidrófoba es mayor que la cabeza hidrófila

Clasificación

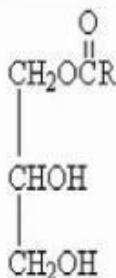
SAPONIFICABLES	Simples ou hololípidos	Ácidos graxos { Saturados Insaturados <u>Acilglicéridos</u> --> MAG, DAG e TAG Ceras ou céridos
	Complexos ou heterolípidos (LÍPIDOS DE MEMBRANA)	FOSFOLÍPIDOS: fosfoglicéridos e fosfoesfingolípidos GLICOLÍPIDOS: glicoesfingolípidos
INSAPONIFICABLES	Esteroides	
	Terpenos	

Acilglicéridos

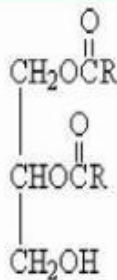
Ésteres del alcohol glicerina (propanotriol) con uno, dos o tres ácidos grasos, obteniéndose mono-, di- o triacilglicéridos.



Glicerina



Monoacilglicerol

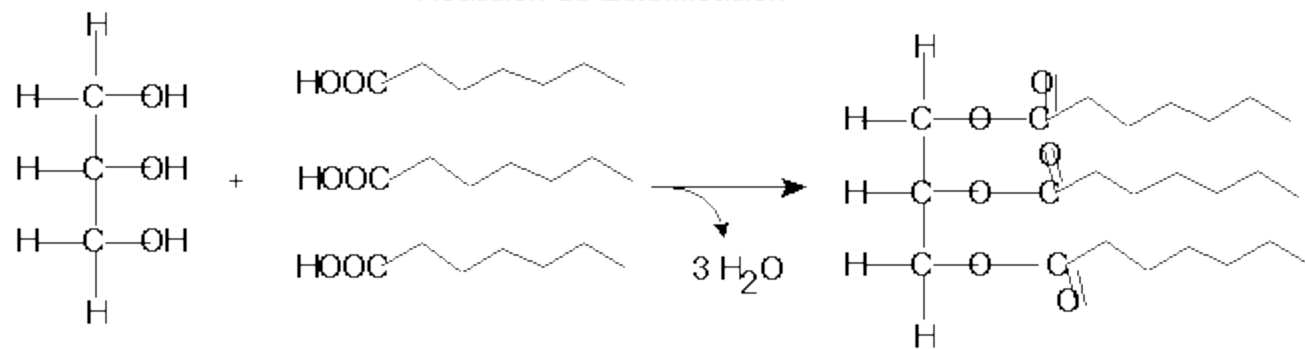


Diacilglicerol



Triacilglicerol

Reacción de Esterificación

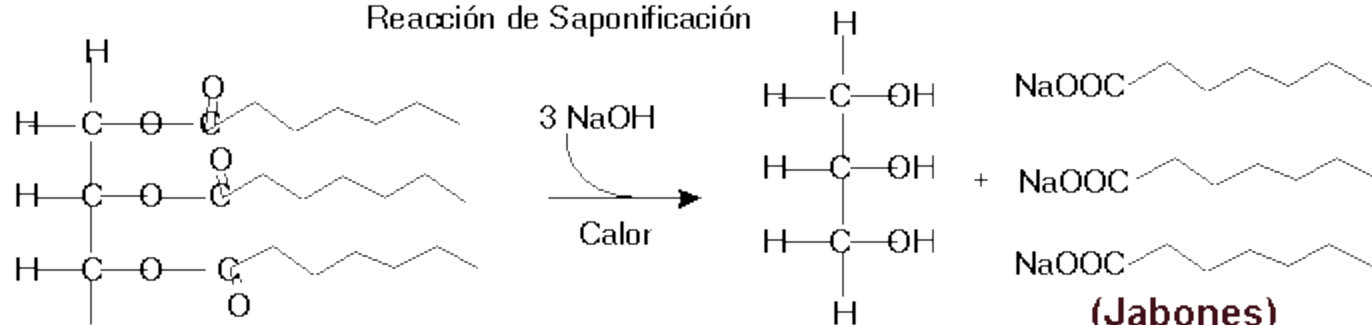


Glicerina

3 ácidos graso

Triacilglicerido

Reacción de Saponificación



Triacilglicerido

Glicerina

(Jabones)

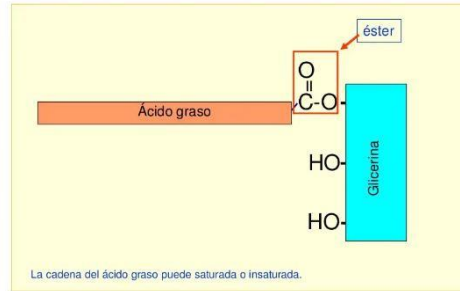
3 sales sódicas
de ácidos grasos

Reacción de esterificación

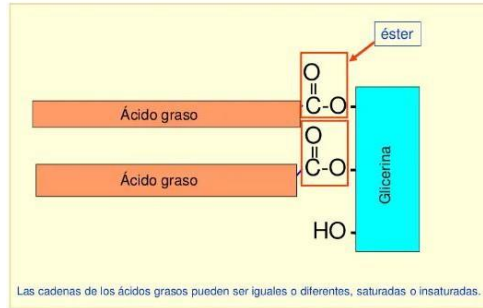
- Reacción entre un ácido orgánico y un alcohol para dar un éster más agua.



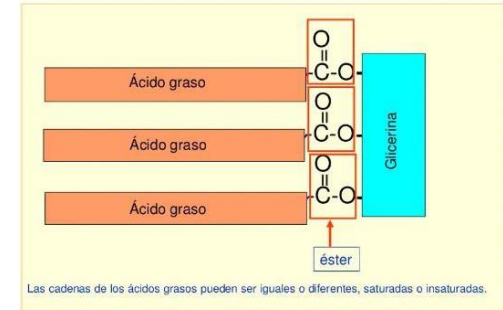
Monoacilglicérido



Diacilglicérido



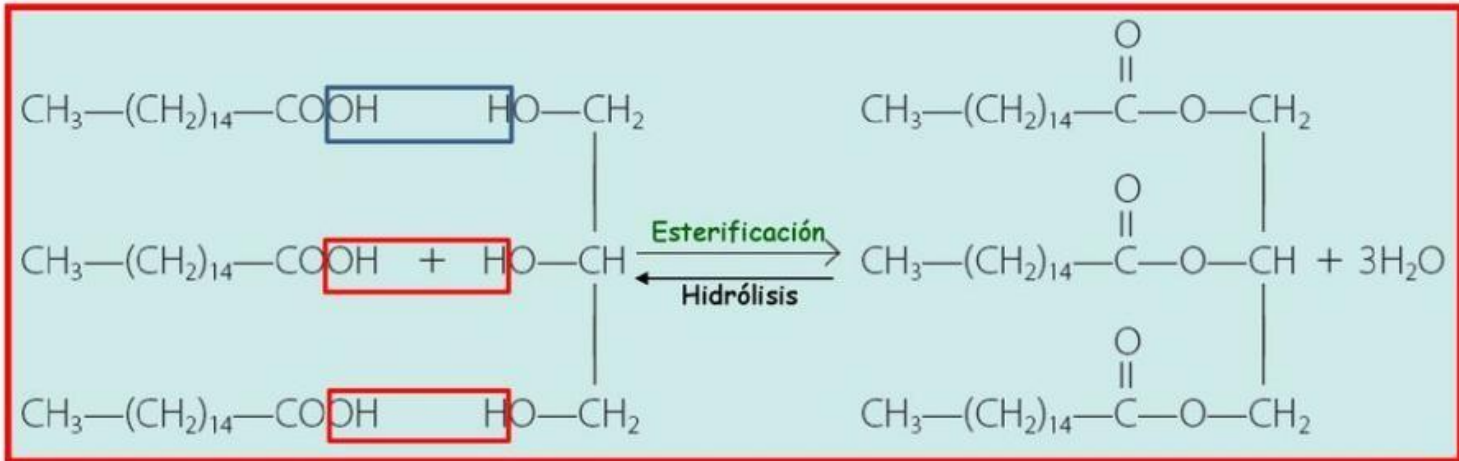
Triacilglicérido



Triacilglicéridos, TRIGLICÉRIDOS o GRASAS NEUTRAS

Grasas neutras, son los más abundantes, apolares pues la glicerina no posee ningún OH libre, luego insolubles en agua. Pueden ser:

1. Simples: los 3 ácidos grasos iguales.
2. Mixtos: los tres ácidos grasos diferentes.



3 de Ácido palmítico

Glicerina
(propanotriol)

Triacilglicérido simple
(tripalmitina)

Funciones de los triacilglicéridos

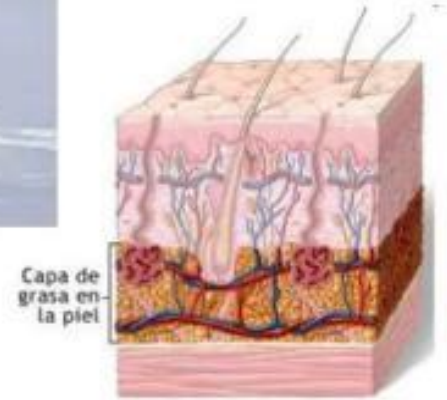
Reserva energética

- En los animales forma tejido graso o adiposo.
- En los vegetales se almacenan en semillas y frutos oleaginosos.
- La oxidación de un g de grasa libera 9,4 Kcal, (1 g de glúcido/proteína 4,1 Kcal).
- Ventaja evolutiva: más energía en menos peso (mayor movilidad).
- Además, el glucógeno es hidrófilo, almacenaría demasiada agua.



Funciones de los triacilglicéridos

Aislamiento térmico y físico

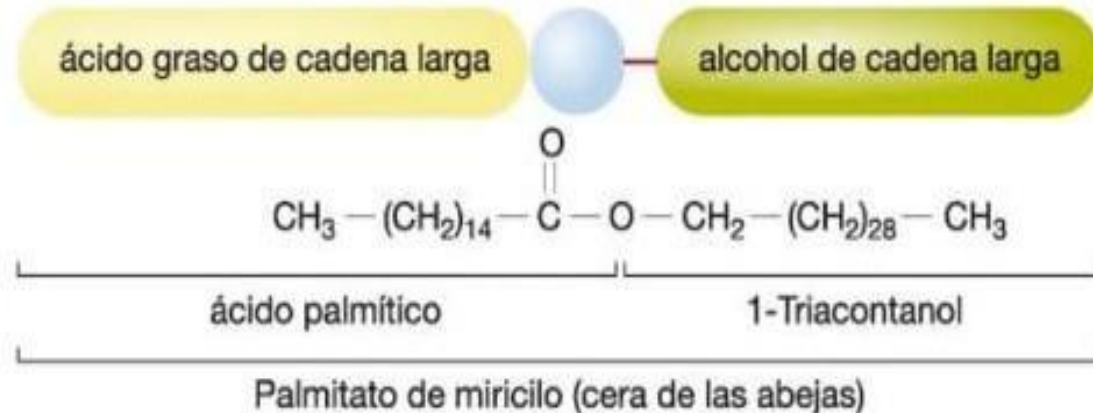


Clasificación

SAPONIFICABLES	Simples ou hololípidos	Ácidos graxos { Saturados Insaturados Acilglicéridos --> MAG, DAG e TAG <u>Ceras ou céridos</u>
	Complexos ou heterolípidos (LÍPIDOS DE MEMBRANA)	FOSFOLÍPIDOS: fosfoglicéridos e fosfoesfingolípidos GLICOLÍPIDOS: glicoesfingolípidos
INSAPONIFICABLES	Esteroides	
	Terpenos	

Ceras

- Esteres de un ácido graso y un alcohol monohidroxílico, ambos de cadena larga, y con un número par de átomos de carbono.



Propiedades:

1. Sólidas
2. Insolubles en agua (extremos hidrófobos)

Funciones de las ceras

- Sus funciones están relacionados con la impermeabilización.
- Su principal función biológica es el recubrimiento de piel, pelo y plumas en animales.



- En las plantas recubren hojas y frutos, contribuyendo así a evitar la pérdida de agua.
- Las ceras biológicas se utilizan en todo tipo de industrias farmacéuticas, cosméticas...

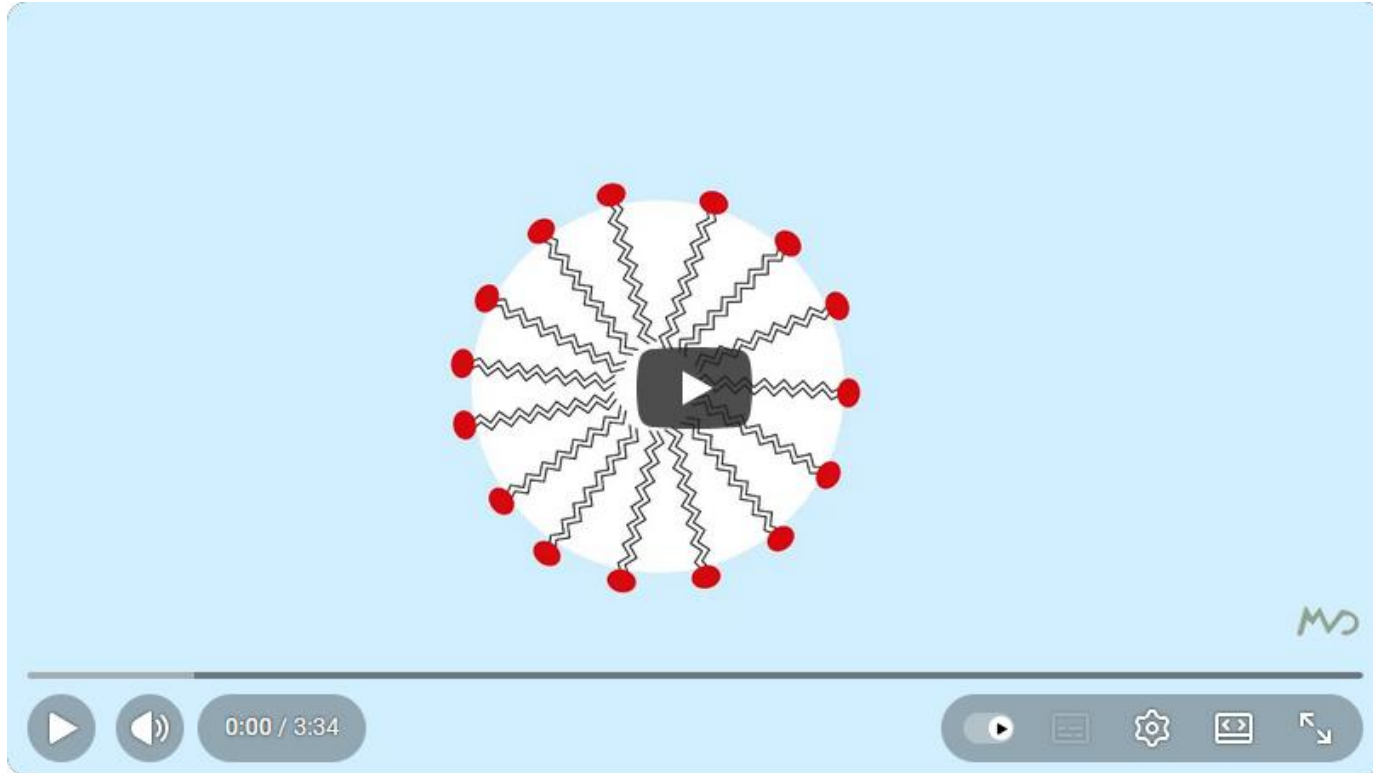


Clasificación

SAPONIFICABLES	Simples ou hololípidos	Ácidos graxos { Saturados Insaturados Acilglicéridos --> MAG, DAG e TAG Ceras ou céridos
	Complexos ou heterolípidos <u>(LÍPIDOS DE MEMBRANA)</u>	FOSFOLÍPIDOS: fosfoglicéridos e fosfoesfingolípidos GLICOLÍPIDOS: glicoesfingolípidos
INSAPONIFICABLES	Esteroides	
	Terpenos	

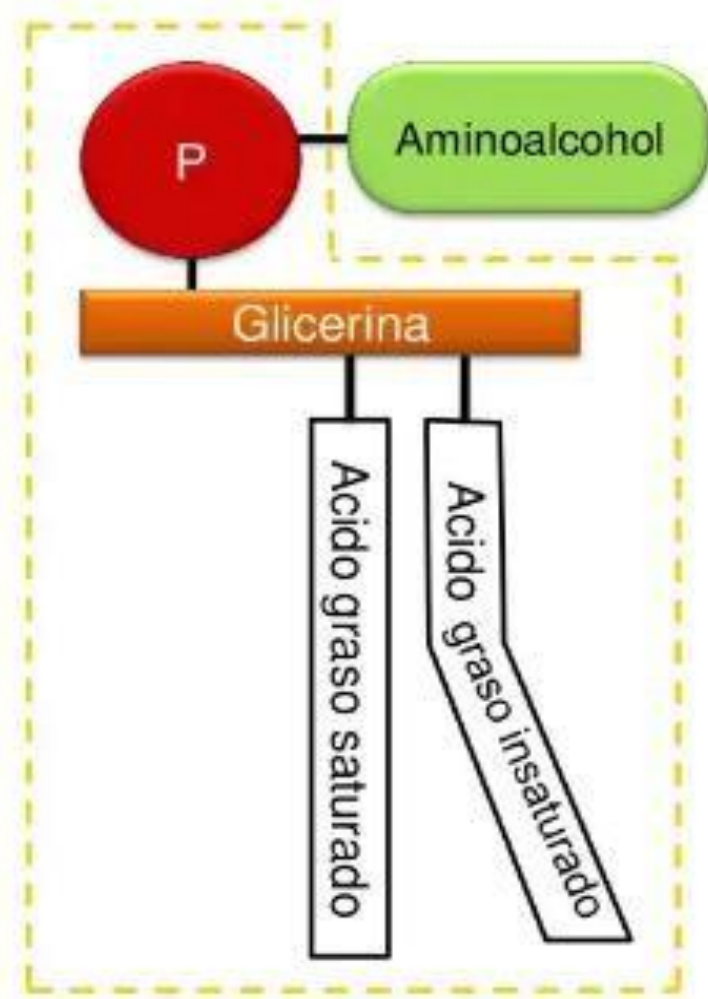
Lípidos de membrana

<https://www.youtube.com/watch?v=2np6PrdtITk>

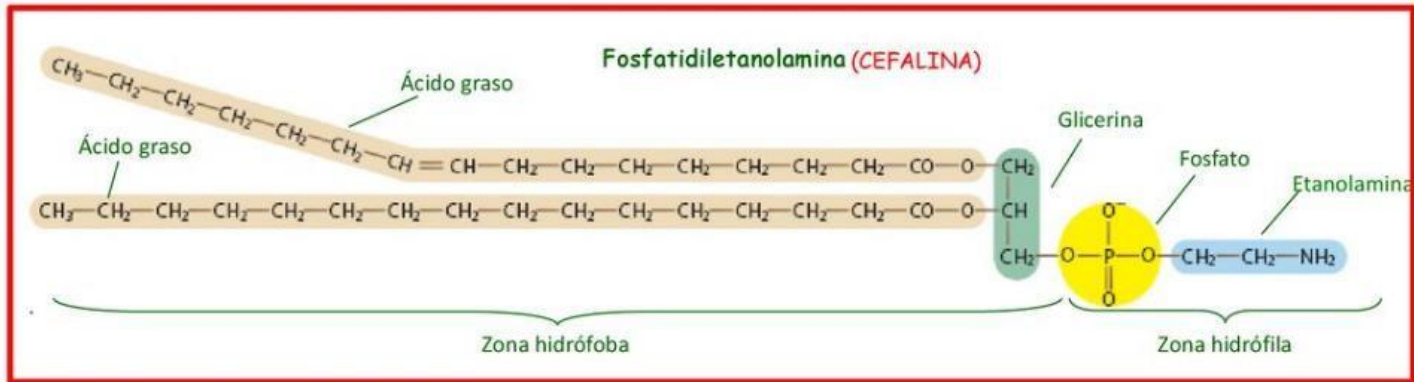
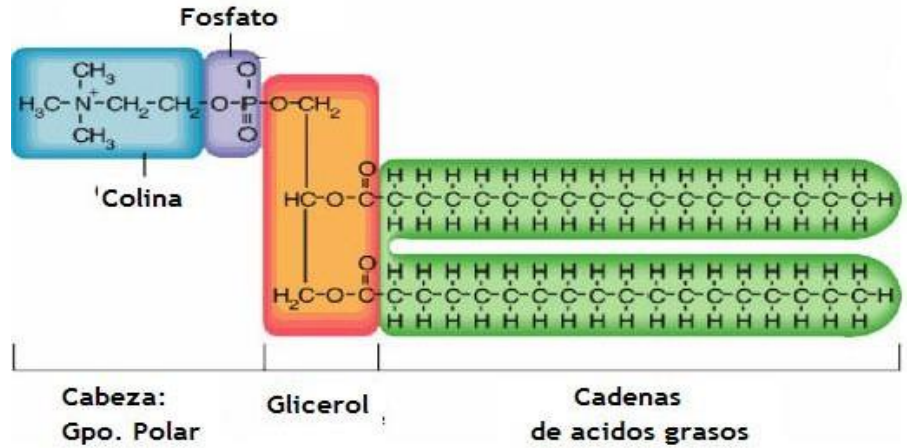
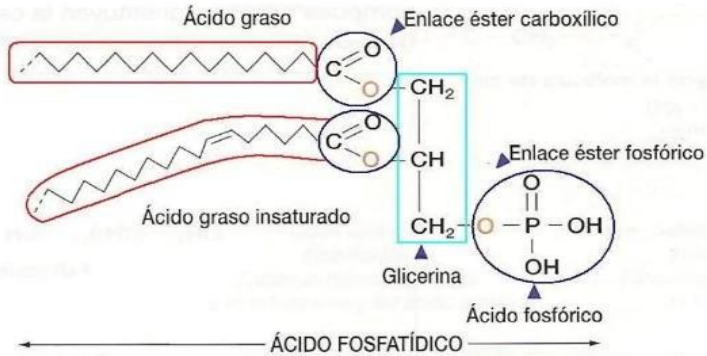


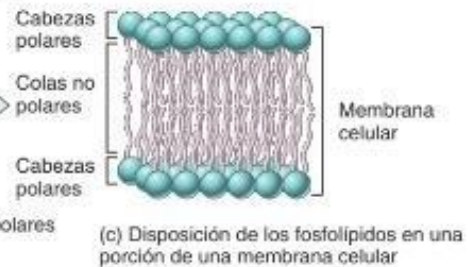
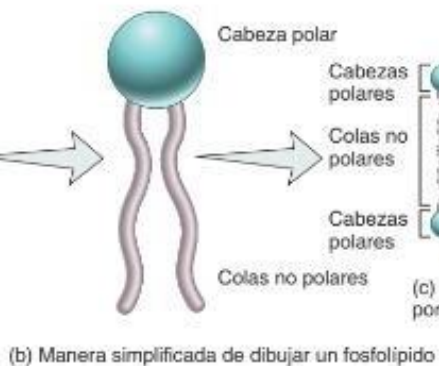
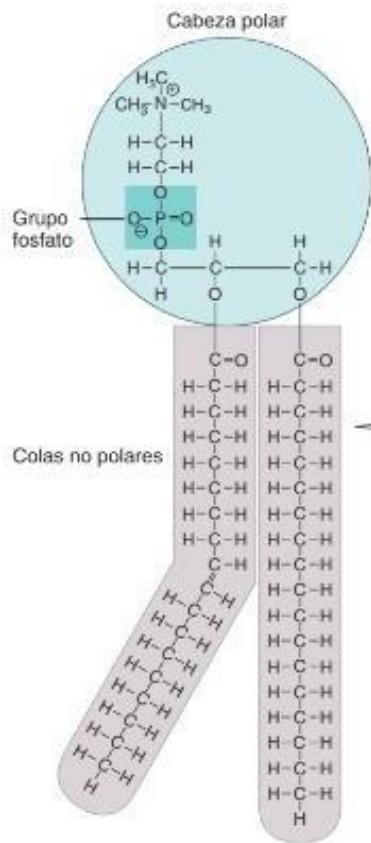
Fosfolípidos

- En su fórmula, además de C, H y O hay también N, P, S o un glúcido.
- Son lípidos saponificables formados por ácidos grasos, ácido fosfórico y un alcohol.
- Podemos distinguir:
 - Los fosfoglicéridos
 - Los esfingolípidos
- Esteres del **ácido fosfatídico** (un éster de un diacilglicérido y del ácido fosfórico) y un compuesto polar, generalmente un aminoalcohol.



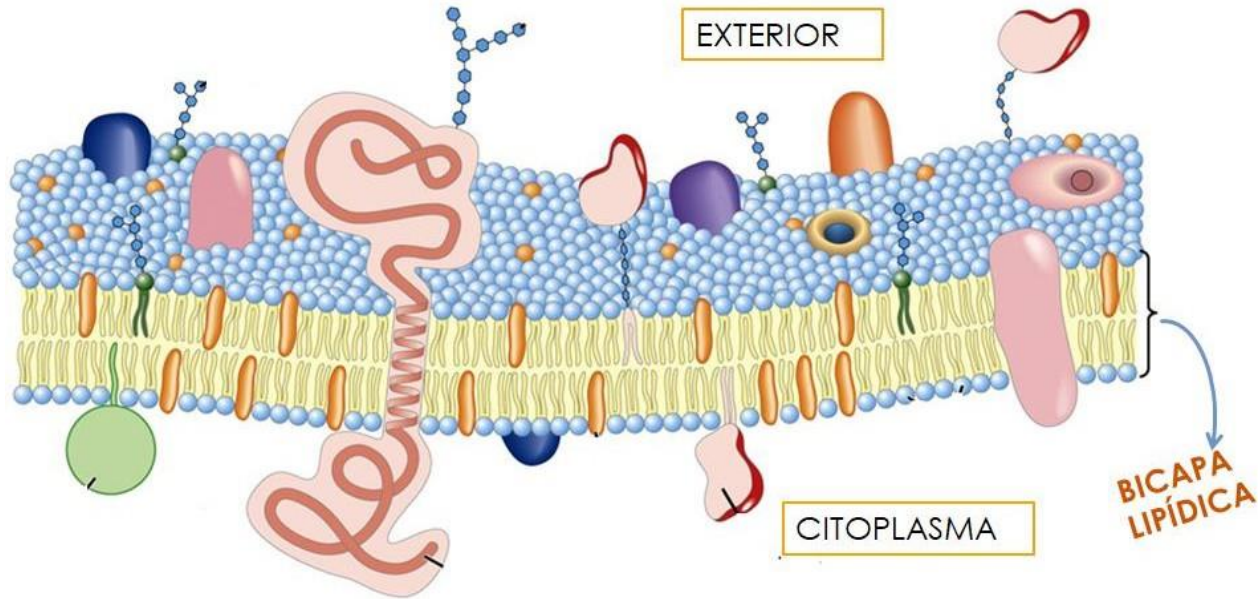
Ácido Fosfatídico





(a) Estructura química de un fosfolípido

Funciones de los fosfolípidos



Moléculas anfipáticas

Bicapas en soluciones acuosas

Principal componente membranas biológicas

LÍPIDOS NO SAPONIFICABLES

Son los lípidos que no contienen ácidos grasos en su estructura y por tanto no dan lugar a reacciones de saponificación.

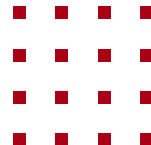
Están en los organismos en menor cantidad que los saponificables.

Sus funciones biológicas son muy importantes: aromas, pigmentos, vitaminas, componentes de membrana, hormonas, respuestas inmunitarias, etc.

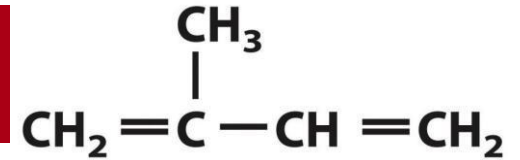
Terpenos

Esteroides

Prostaglandinas



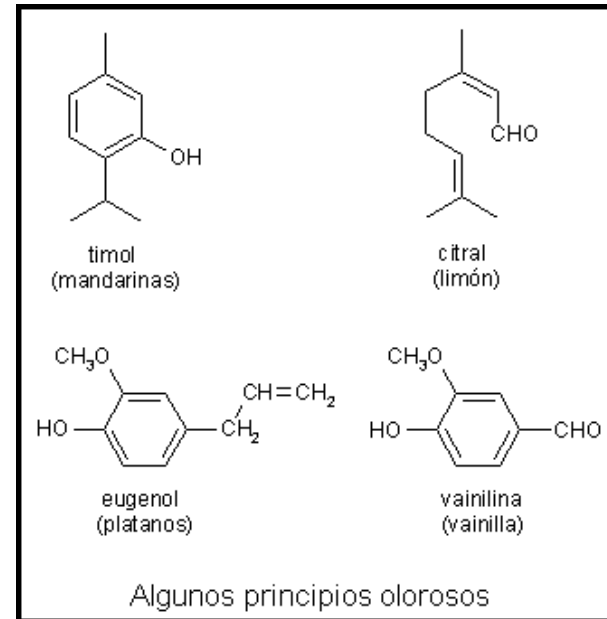
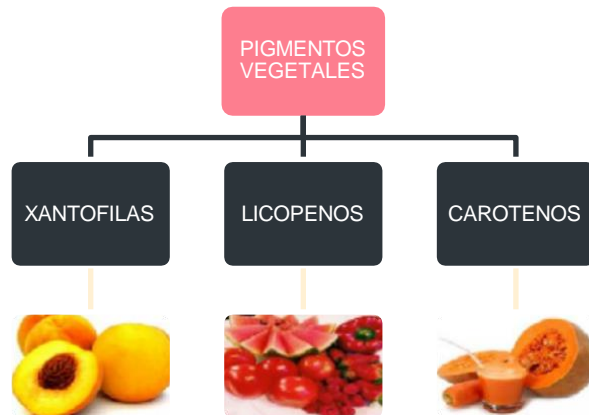
Terpenos



Se forman por unión de moléculas de isopreno, formando estructuras lineales y cíclicas.

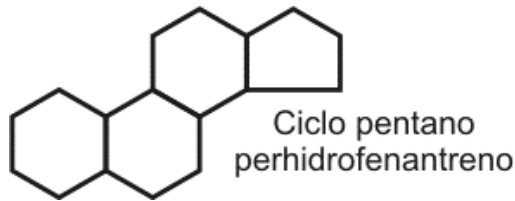
Forman:

- Sustancias olorosas de vegetales
- Vitaminas A, E y K
- Pigmentos vegetales



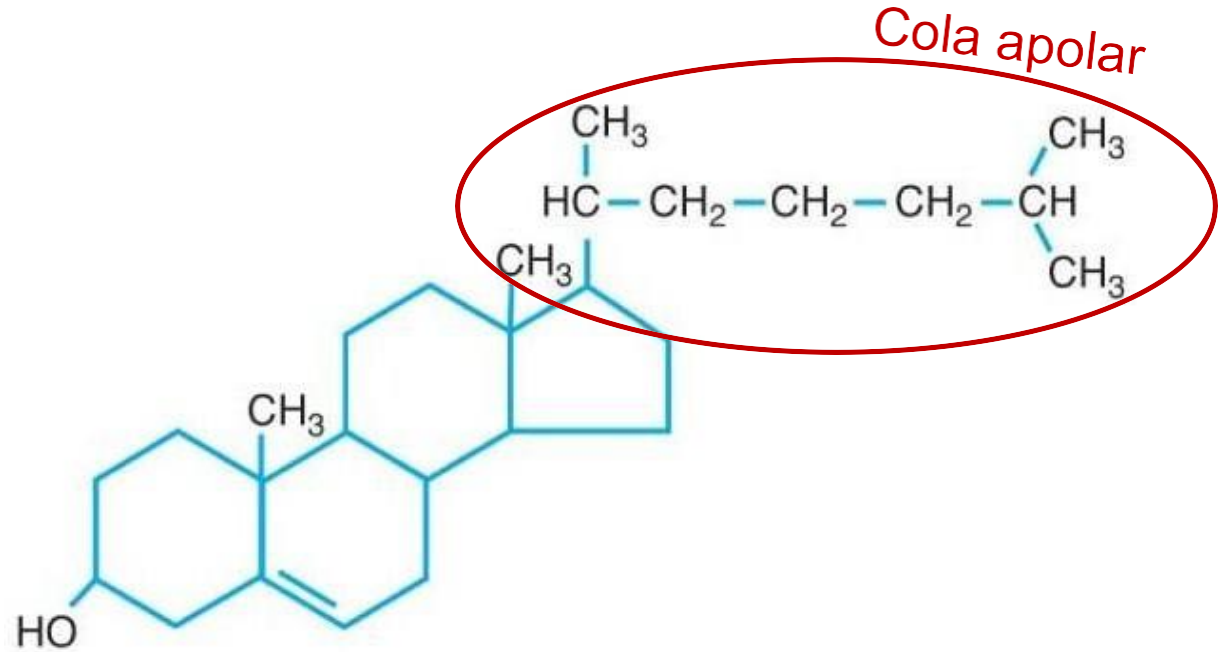
Esteroides

Derivan de un compuesto cíclico llamado ciclo pentano perhidrofenantreno (también llamado esterano o gonano):

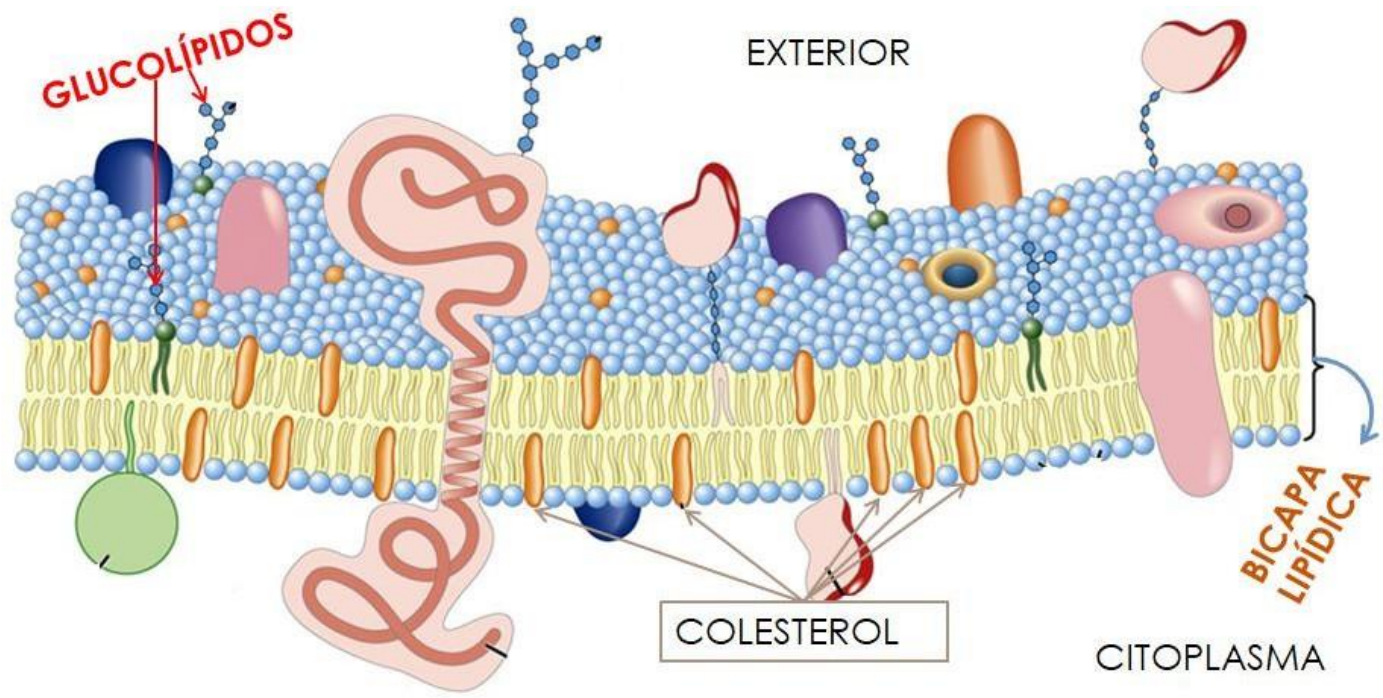


- **Colesterol**
- **Hormonas sexuales masculinas:** Testosterona
- **Hormonas sexuales femeninas:** Estradiol o la progesterona
- **Hormonas adrenocorticales:** Aldosterona o cortisol
- **Ácidos biliares**
- **Vitamina D**

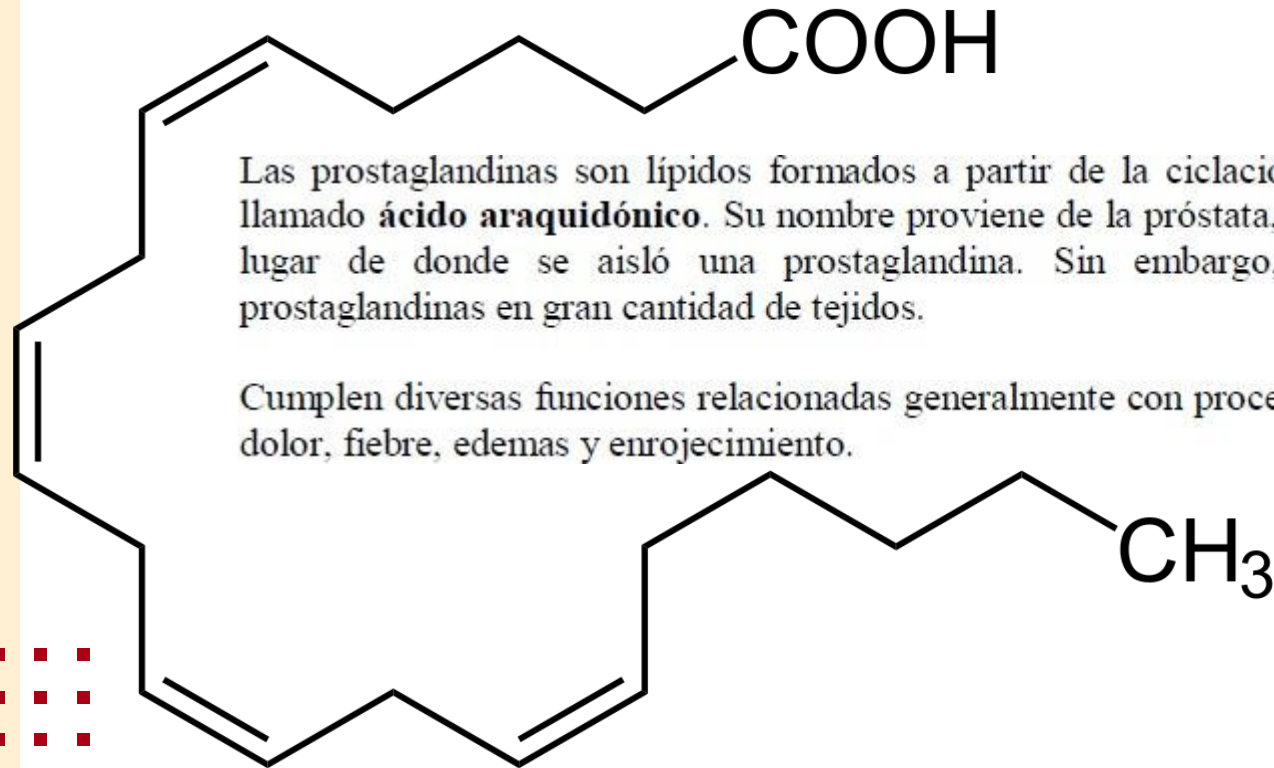
Colesterol



Cabeza polar



Prostaglandinas



Las prostaglandinas son lípidos formados a partir de la ciclación de un ácido graso, llamado **ácido araquidónico**. Su nombre proviene de la próstata, pues fue en el primer lugar de donde se aisló una prostaglandina. Sin embargo, se han encontrado prostaglandinas en gran cantidad de tejidos.

Cumplen diversas funciones relacionadas generalmente con procesos inflamatorios, con dolor, fiebre, edemas y enrojecimiento.

Participan en
la regulación
de eventos a
nivel de:



MOTILIDAD INTESTINAL



**FUNCIÓN VASCULAR Y
COAGULACIÓN SANGUÍNEA**



FUNCIÓN RENAL



**SECRECIÓN Y PROTECCIÓN DE
LA MUCOSA GÁSTRICA**



**SISTEMA REPRODUCTOR
FEMENINO**

