

# 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.



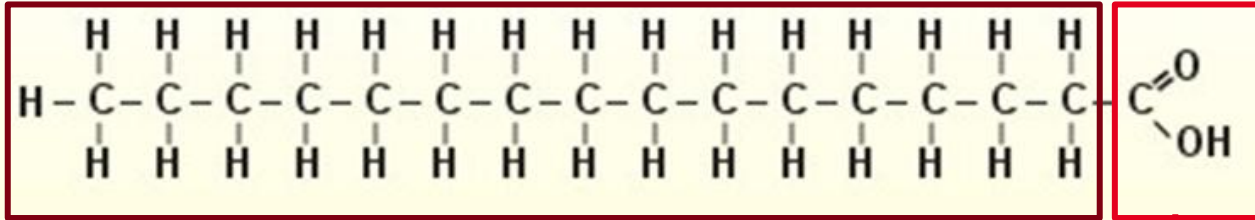
# Clasificación





# MOLÉCULA ANFIPÁTICA

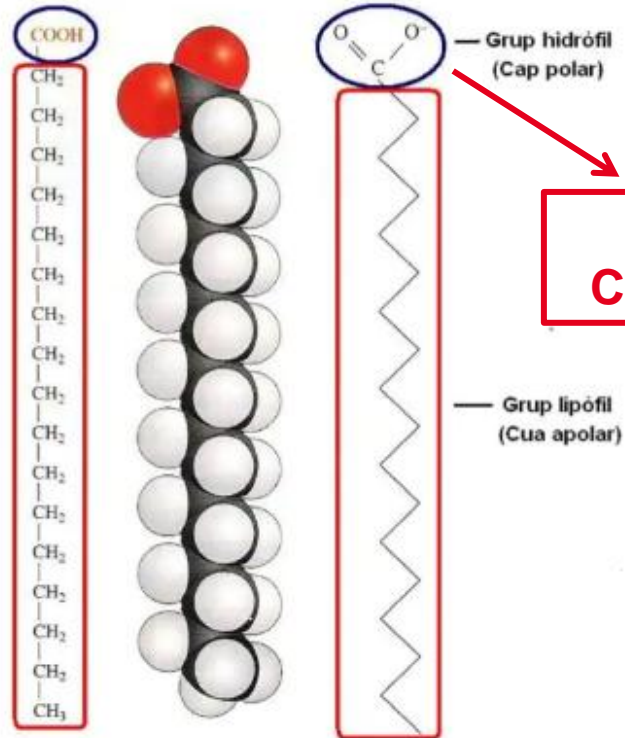
- La parte que contiene el grupo carboxilo es **polar** hidrófila.
- El resto de la molécula no presenta polaridad (**apolar**) y es una estructura hidrófoba.



Cadena hidrocarbonada  
**COLA HIDRÓFOBA**

Grupo carboxilo  
**CABEZA HIDRÓFILA**

# MOLÉCULA ANFIPÁTICA



Grup carboxilo  
**CABEZA HIDRÓFILA**

Cadena hidrocarbonada  
**COLA HIDRÓFOBA**

Àcid esteàric (C<sub>18</sub>:0)





# Clasificación

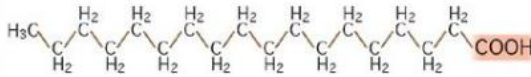
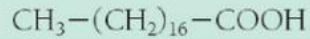


**Monoinsaturados**  
(con un doble enlace)



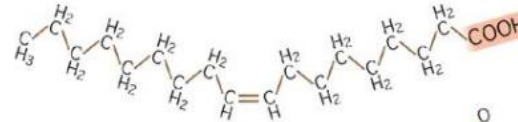
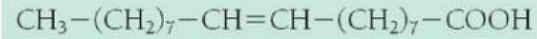
**Poliinsaturados**  
(con más de un doble enlace)

## Saturados

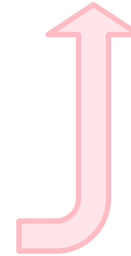


Ácido esteárico




## Insaturados



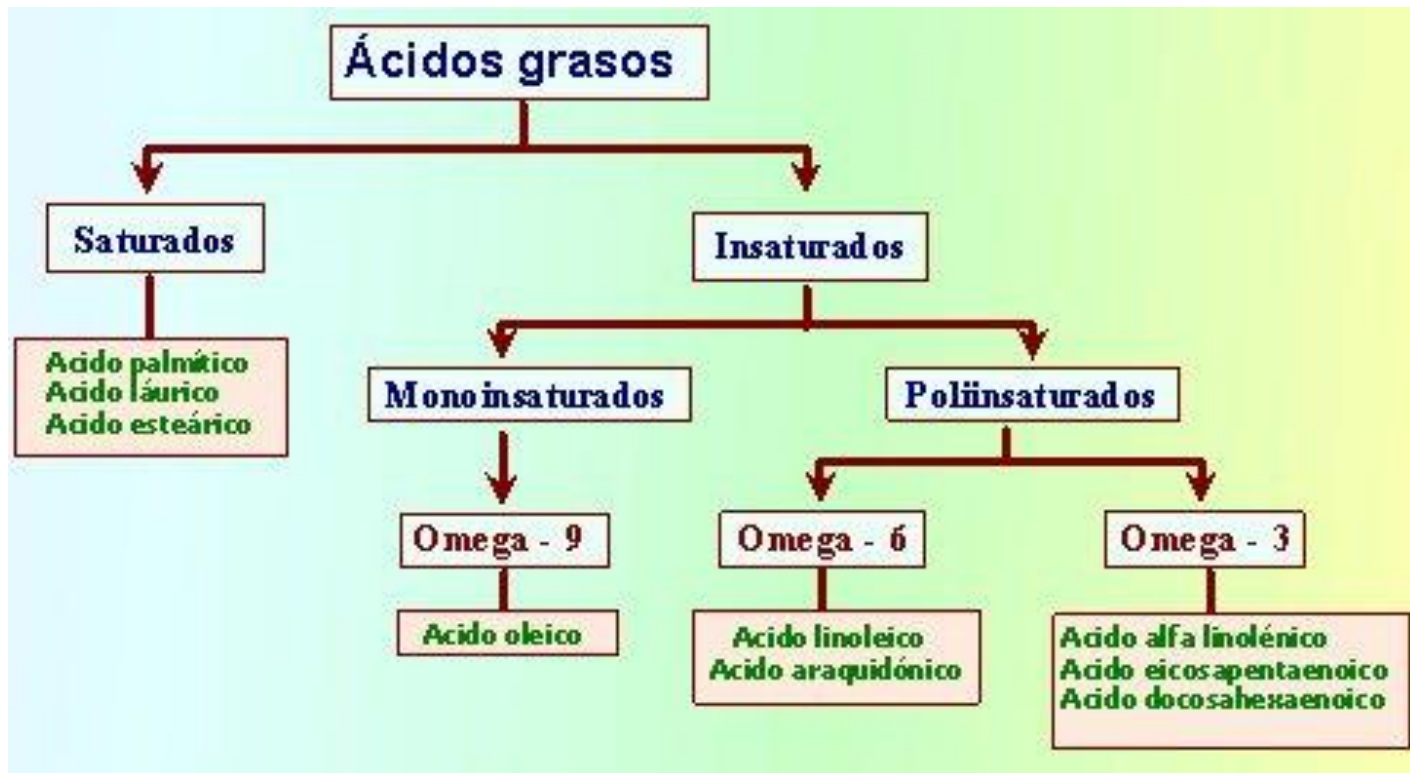
Ácido oleico



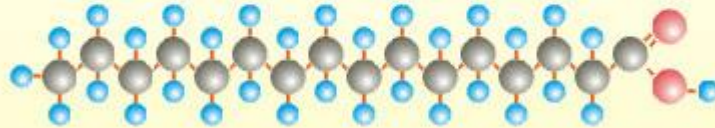
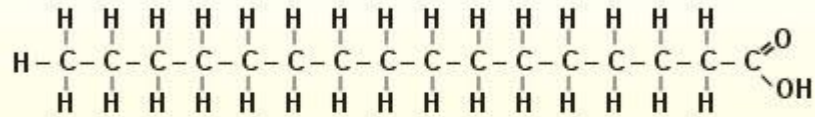
# Clasificación

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

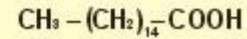
# Clasificación



## 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

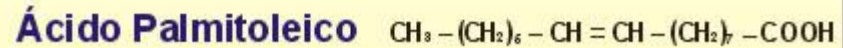
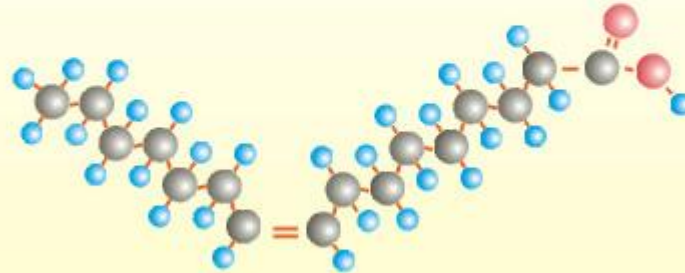
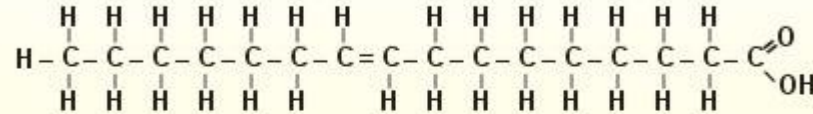


La unión por  
fuerzas de Van der  
Waals es difícil



Líquidos a T<sup>a</sup>  
ambiente

### Estructura de un ácido graso insaturado



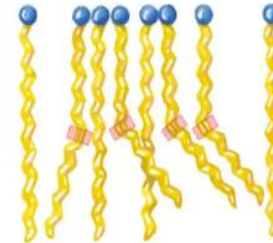
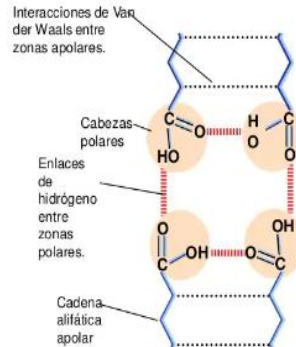
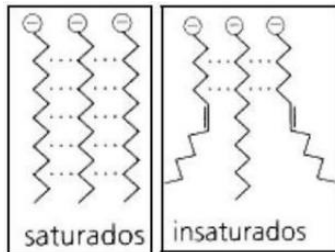


# Fuerzas de Van der Waals

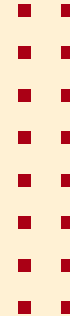
- Fuerzas débiles de atracción y repulsión entre moléculas.
- Incluyen a atracciones entre átomos, moléculas y superficies (distintas de los enlaces normales).
- Son fuerzas de estabilización molecular (dan estabilidad a la unión entre varias moléculas), también conocidas como atracciones intermoleculares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



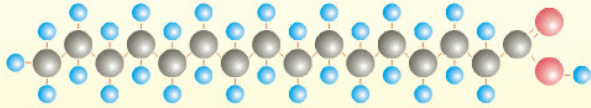
- Los ácidos grasos monoinsaturados o poliinsaturados presentan torceduras dónde aparece un doble enlace.
- Esto provoca variaciones el punto de fusión (cuanto mas larga es la cadena y más saturada, mayor es el punto de fusión).



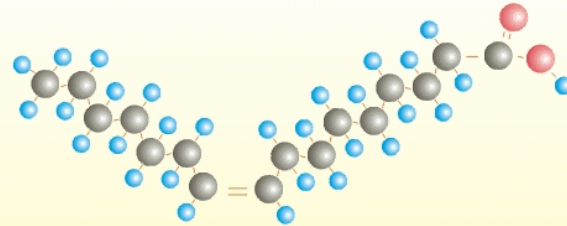


# Fuerzas de Van der Waals

Ácido graso saturado



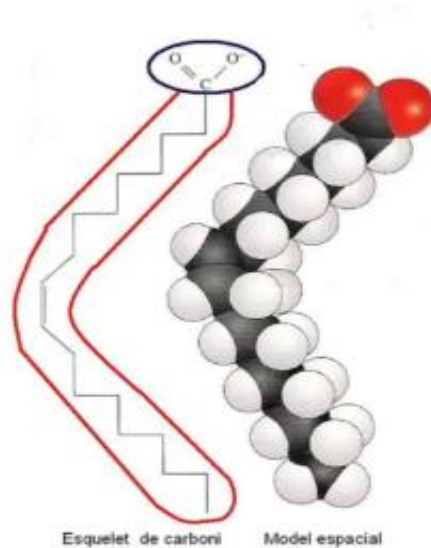
Ácido graso insaturado



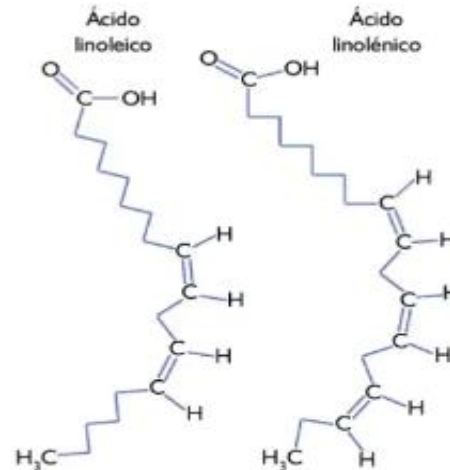
# Ácidos grasos insaturados

Pueden ser:

- **Monoinsaturados:** Sólo presentan un doble enlace. El más importante es el oleico (18:1<sup>9</sup>).
- **Poliinsaturados:** Tienen varios dobles enlaces. Linoleico (18:2<sup>9,12</sup>)



Esquelet de carboni Model espacial  
Àcid oleic (C18:1)





## LOS PRINCIPALES ACIDOS GRASOS

Nombre trivial	Átomos de carbono	Dobles enlaces	Punto de fusión
<b>Saturados</b>			
Láurico	12	-	44,2
Mirístico	14	-	54,0
Palmitico	16	-	63,0
Esteárico	18	-	69,6
Araquídico	20	-	76,5
Lignocérico	24	-	86,0
<b>Insaturados</b>			
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 (*)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH} \rightarrow 18:2^{9,12}$
	Linolénico (*)	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH} \rightarrow 18:3^{9,12,15}$
	Araquidónico (*)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_3\text{COOH} \rightarrow 20:4^{5,8,11,14}$

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

VITAMINA F

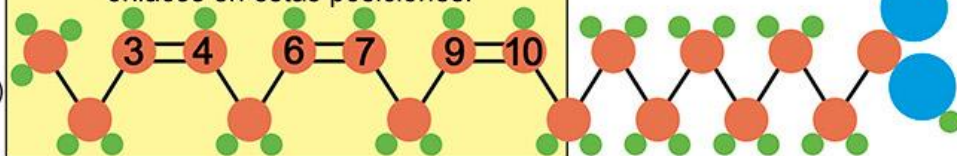
# Figura 1. Ácidos grasos Omega 3, 6 y 9 esenciales y no esenciales

ÁCIDO GRASO  
POLIINSATURADO

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

**ESENCIAL**

Los mamíferos no pueden colocar dobles enlaces en estas posiciones.

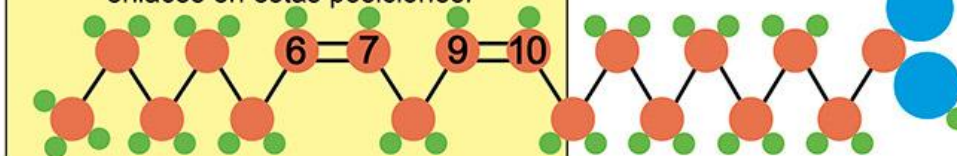


ÁCIDO GRASO  
POLIINSATURADO

Ácido Linoleico  
C18:2n6, OMEGA-6 (LA)

**ESENCIAL**

Los mamíferos no pueden colocar dobles enlaces en estas posiciones.

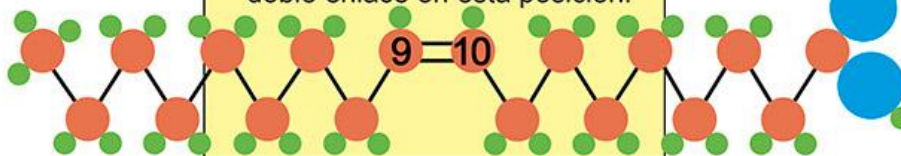


ÁCIDO GRASO  
MONOINSATURADO

Ácido Oleico  
C18:1n9, OMEGA-9

**NO ESENCIAL**

Los mamíferos pueden colocar doble enlace en esta posición.



— Un enlace

= Doble enlace



Átomo de oxígeno



Átomo de carbono

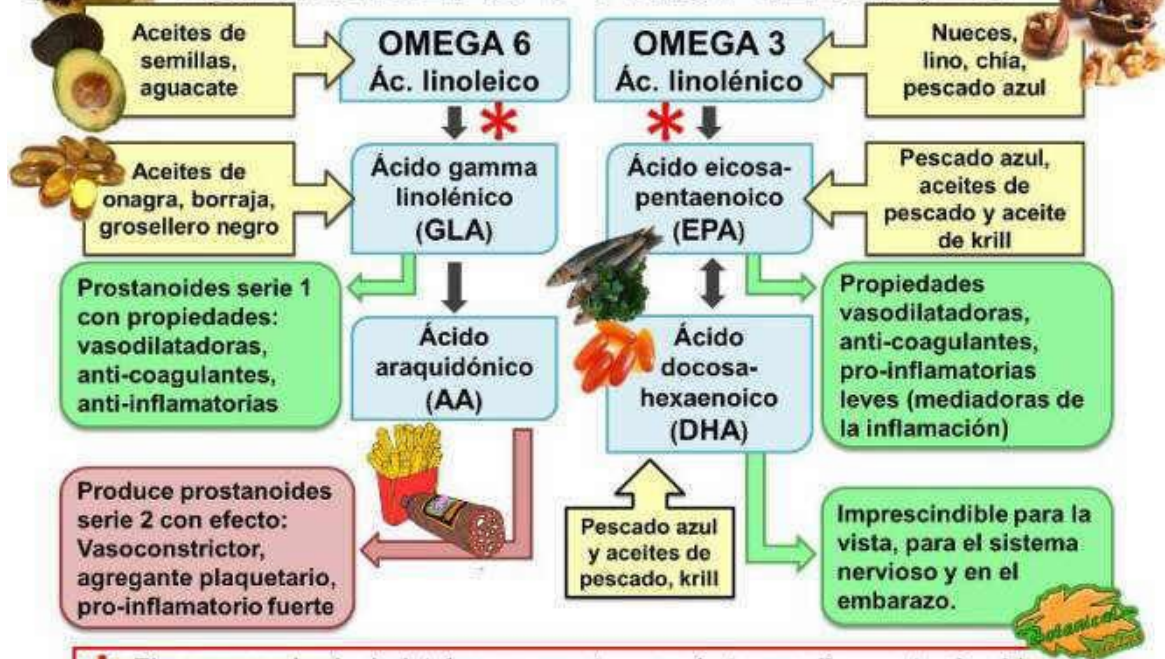


Átomo de hidrógeno



LinoVita  
Aceites para la Vida

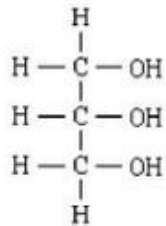
# FUENTES DE ÁCIDOS GRASOS ESENCIALES Y PROPIEDADES



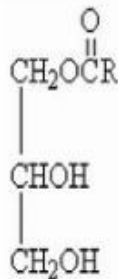
**\* El consumo de alcohol, tabaco, grasa trans y ciertos medicamentos impide los pasos marcados con \*, por lo que el consumo de estas sustancias frena los beneficios del omega 3 y omega 6 (inhiben las enzimas que los transforman). Además, un exceso de omega 6 (fritos, grasa animal, mucho aceite, bollería, margarina, etc.) produce un exceso de AA inflamatorio y disminuye los omega 3.**

# Acilglicéridos

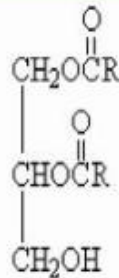
Ésteres del alcohol glicerina (propanotriol) con uno, dos o tres ácidos grasos, obteniéndose mono-, di- o triacilglicéridos.



Glicerina



Monoacilglicerol



Diacilglicerol

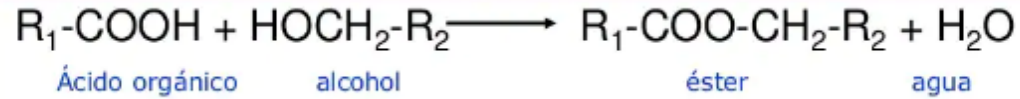


Triacilglicerol

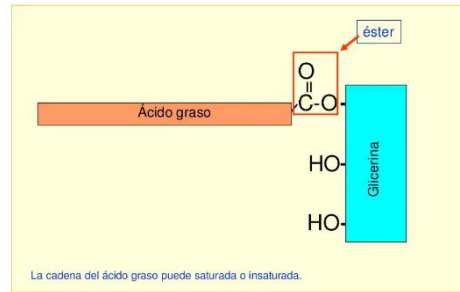


# Reacción de esterificación

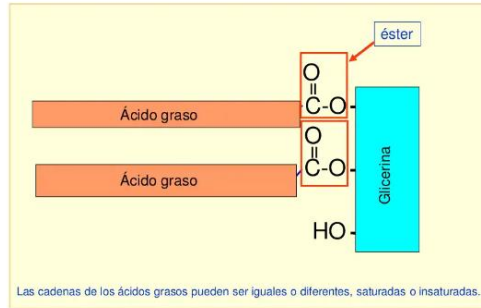
- Reacción entre un ácido orgánico y un alcohol para dar un éster más agua.



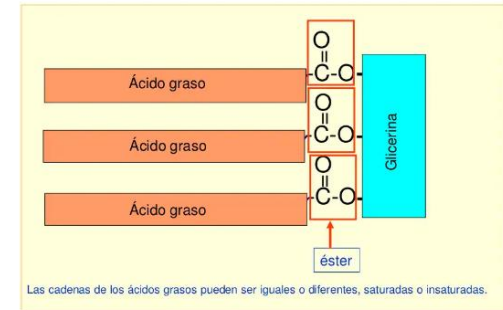
## Monoacilglicérido



## Diacilglicérido



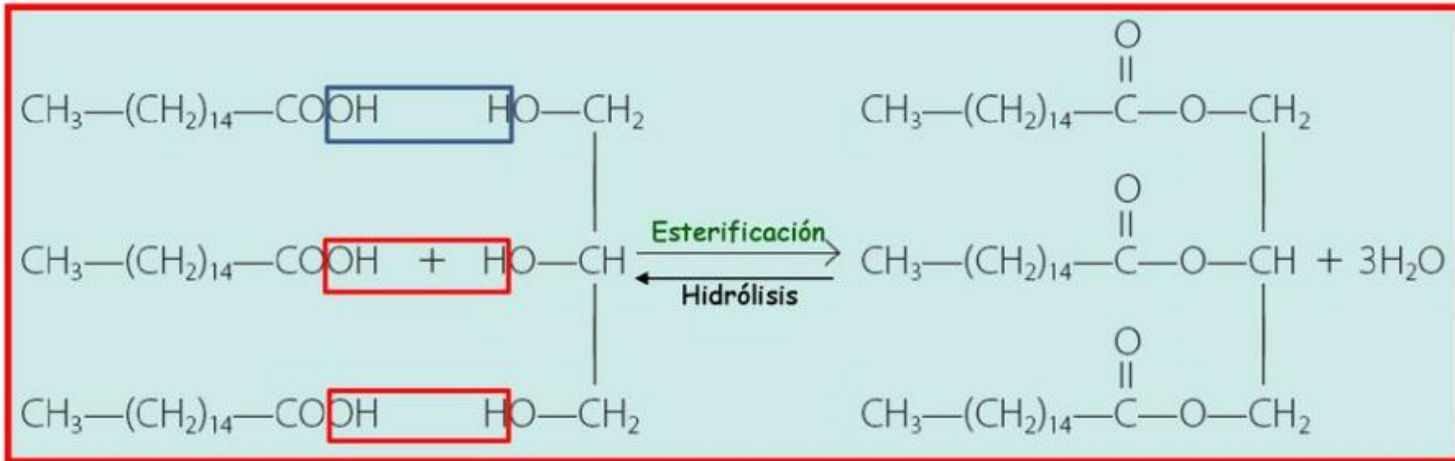
## Triacilglicérido



# 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

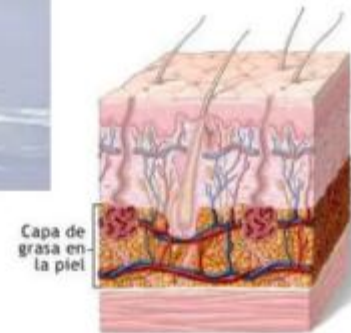
- En los animales forma tejido graso o adiposo.
- En los vegetales se almacenan en semillas y frutos oleaginosos.
- La oxidación de un g de grasa libera 9,4 Kcal, (1 g de glúcido/proteína 4,1 Kcal).
- Ventaja evolutiva: más energía en menos peso (mayor movilidad).
- Además, el glucógeno es hidrófilo,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





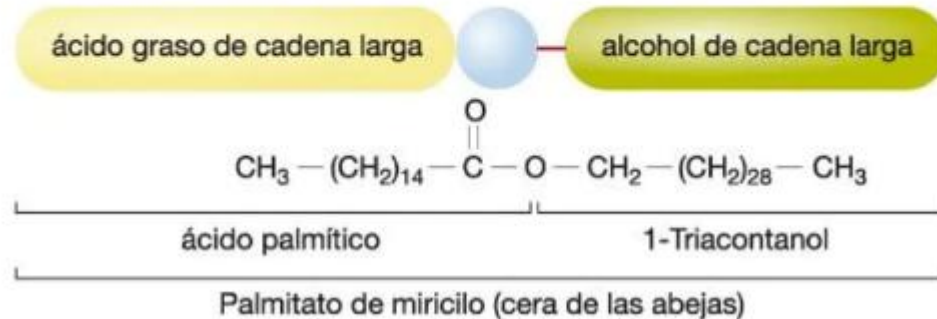
# Funciones de los triacilglicéridos

## Aislamiento térmico y físico



# 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)

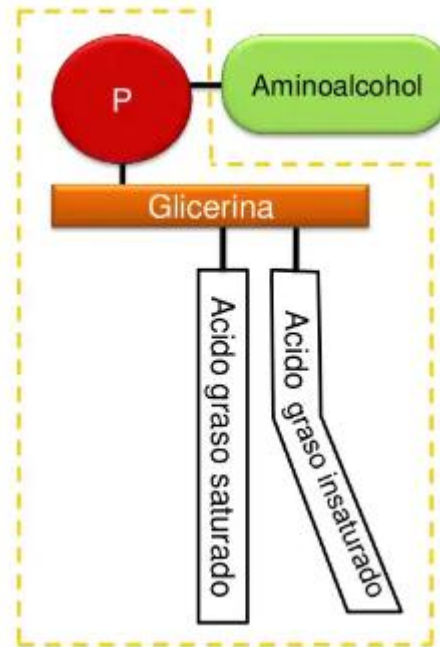
## Funciones de las ceras

- 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...

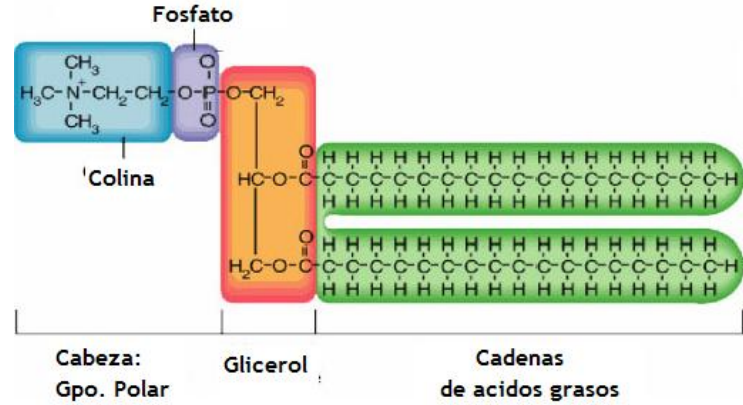
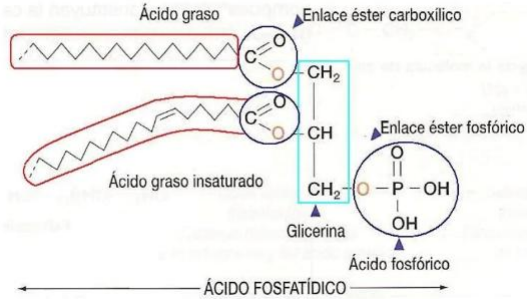


# Fosfolípidos

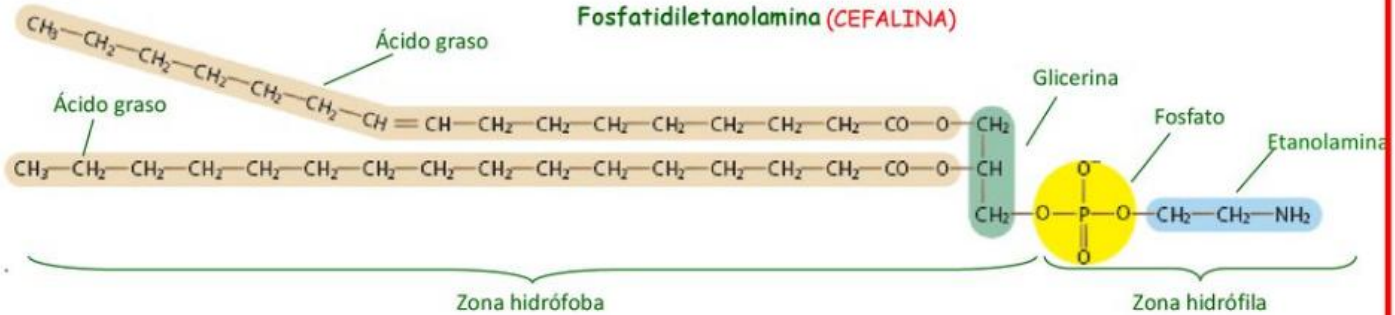
- En su fórmula, además de C, H y O hay también N, P, S o un glúcido.
- Son lípidos saponificables formados por ácidos grasos, ácido fosfórico y un alcohol.
- Podemos distinguir:
  - Los fosfoglicéridos
  - Los esfingolípidos
- Esteres del **ácido fosfatídico** (un éster de un diacilglicérido y del ácido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



## Ácido Fosfatídico

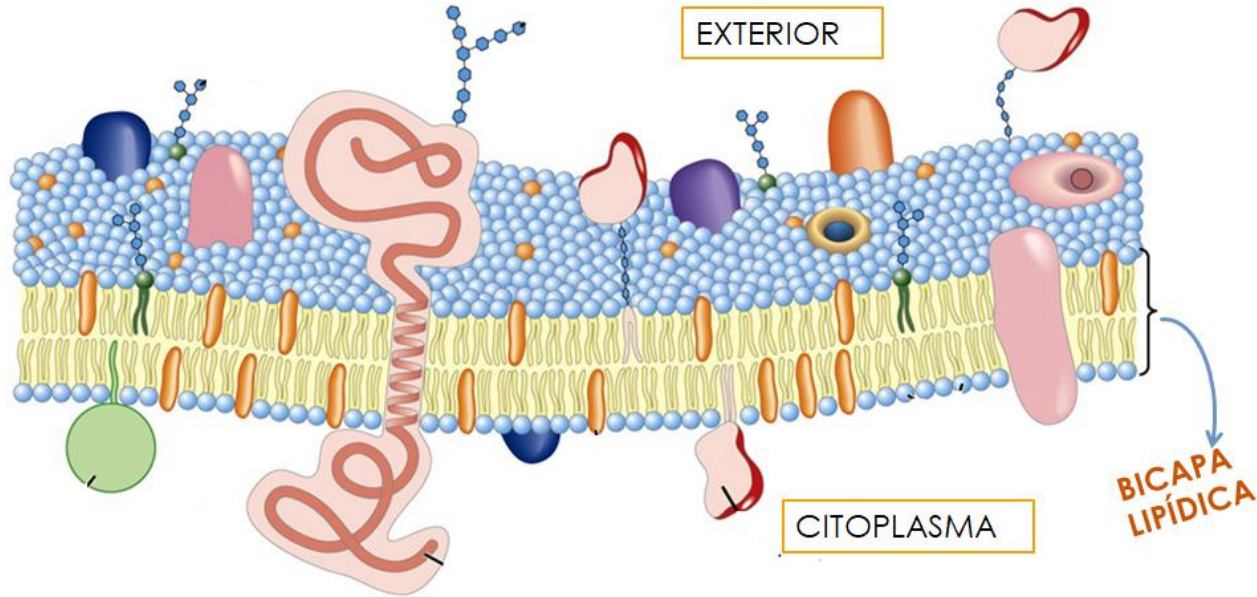


## Fosfatidiletanolamina (CEFALINA)





# 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

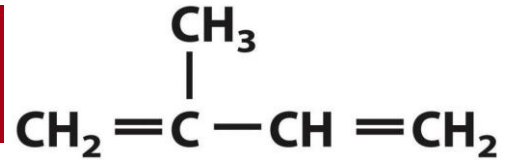
Esteroides

Prostaglandinas





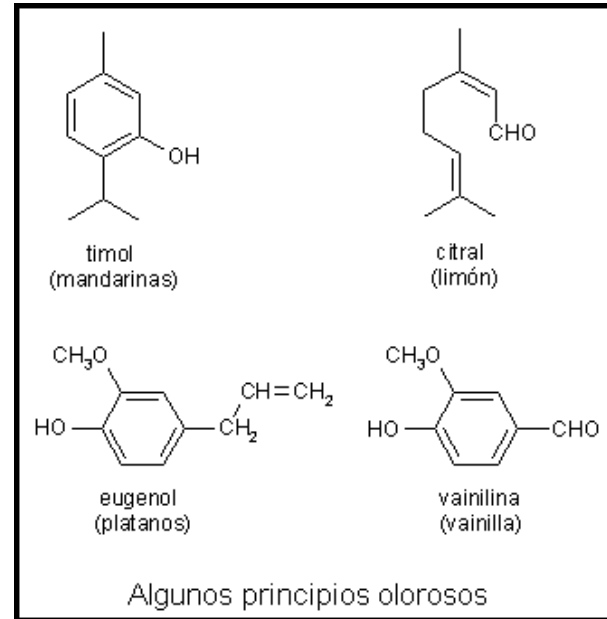
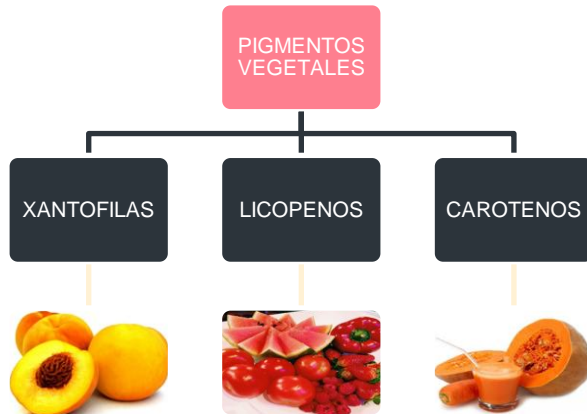
# Terpenos



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

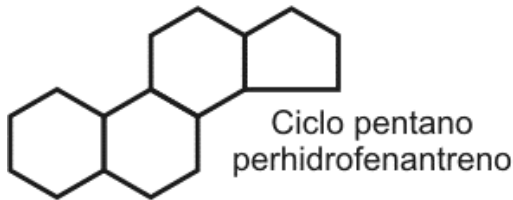
Forman:

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



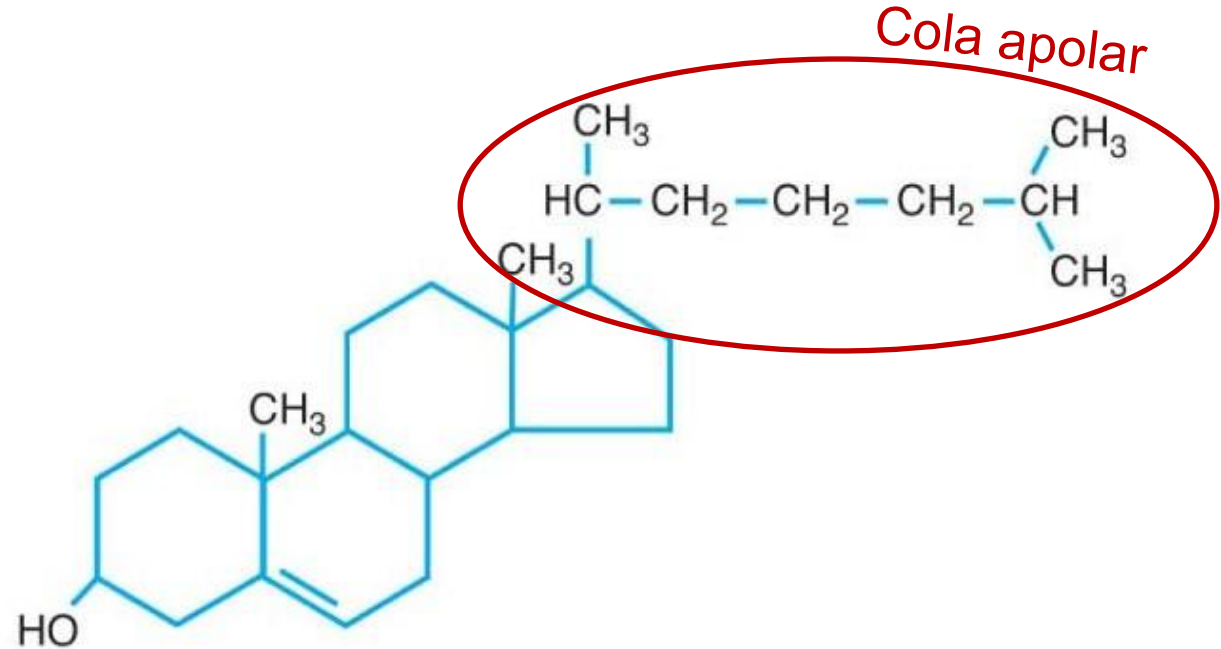
# Esteroides

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

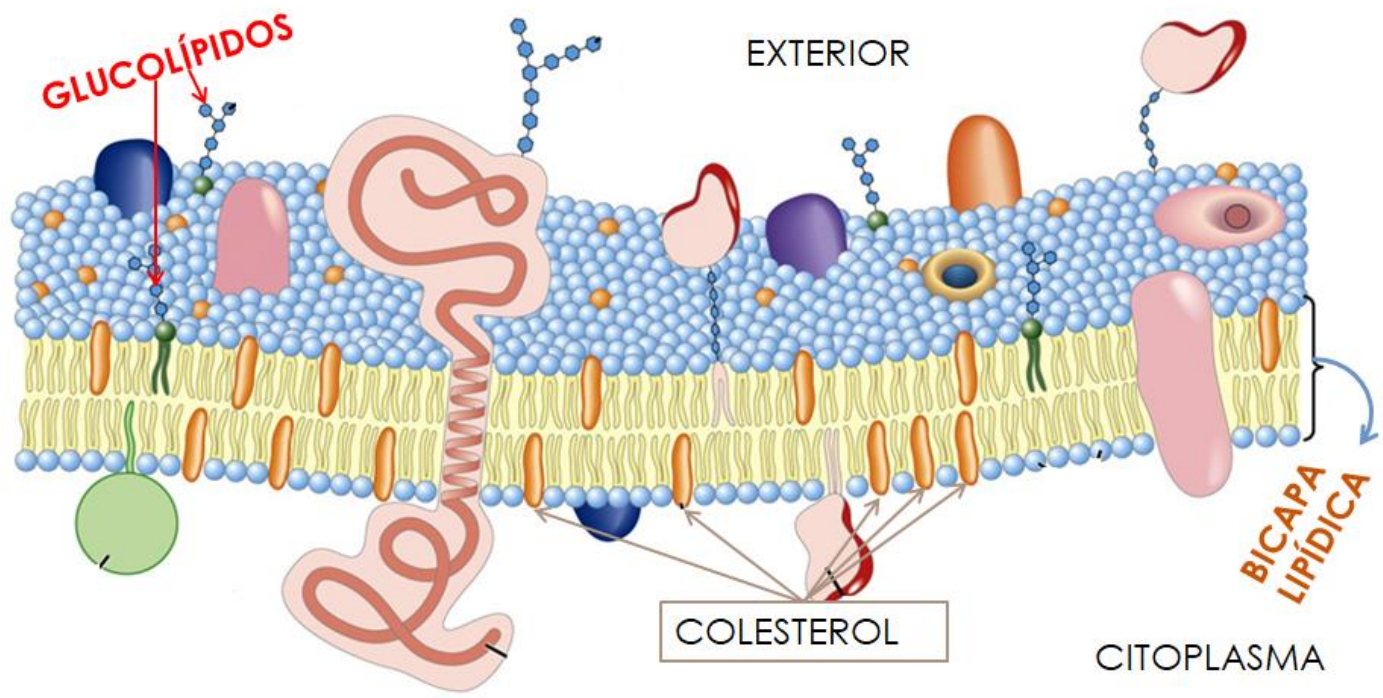


- **Colesterol**
- **Hormonas sexuales masculinas:** Testosterona
- **Hormonas sexuales femeninas:** Estradiol o la progesterona
- **Hormonas adrenocorticales:** Aldosterona o cortisol
- **Ácidos biliares**
- **Vitamina D**

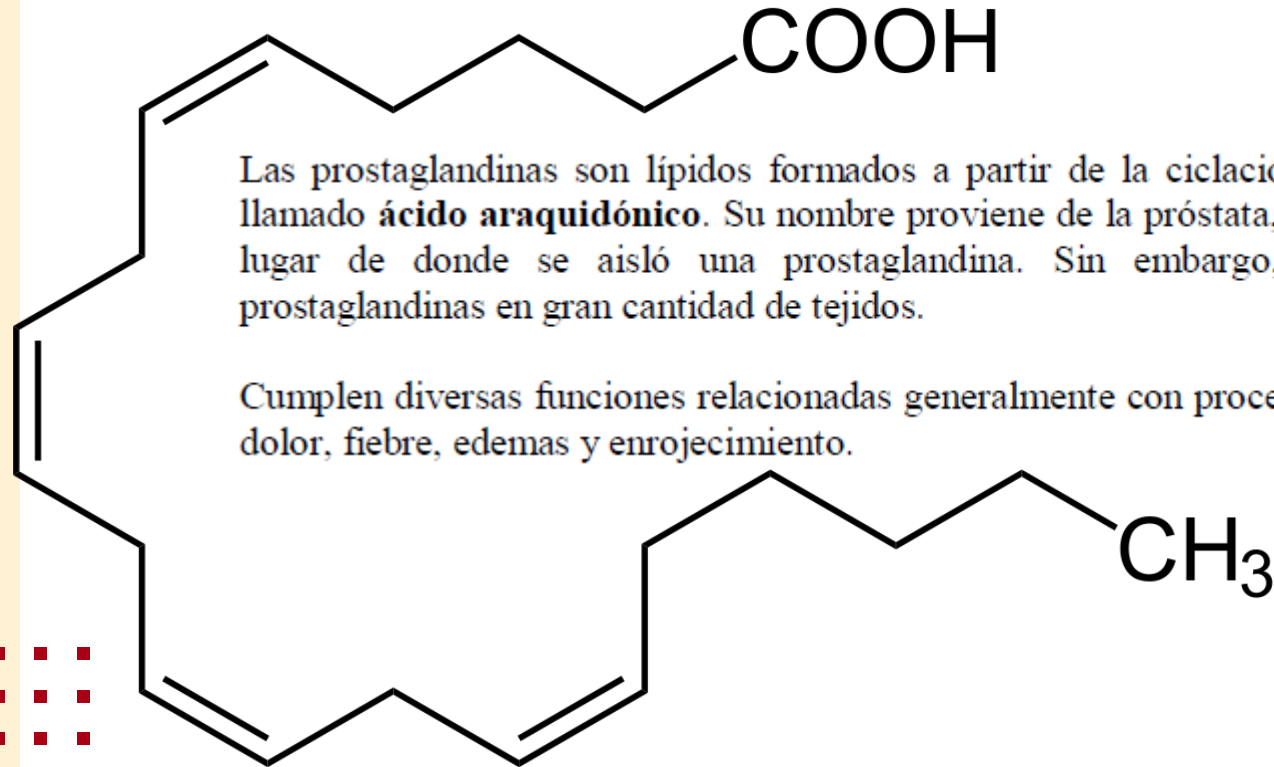
# Colesterol



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**



*Gracias por vuestra atención*