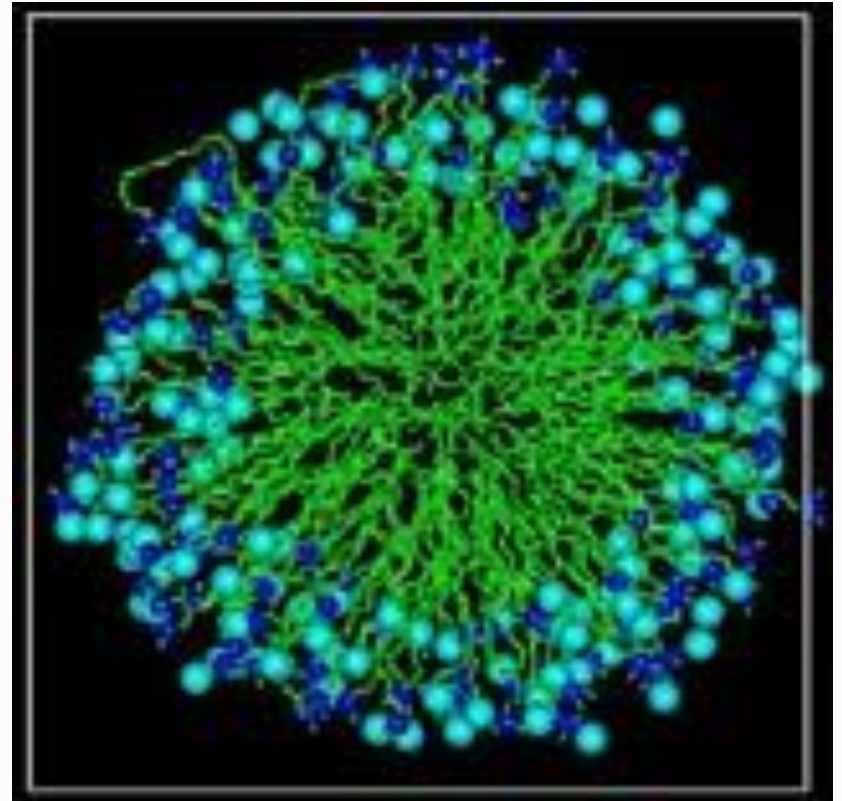


Tema 4. Lípidos



I.E.S. JOAQUÍN TURINA
Departamento de CC.NN
2º de Bachillerato

Tema 4. Lípidos

- Características generales
- Clasificación
- Ácidos grasos
- Lípidos saponificables
- Lípidos insaponificables
- Funciones de los lípidos

Características generales

- Es difícil definir un lípido
 - *Largas cadenas hidrocarbonadas*
 - *Poco o nada solubles en agua*
 - *Solubles en disolventes orgánicos*
 - *Composición: C, H y O (P, N)*



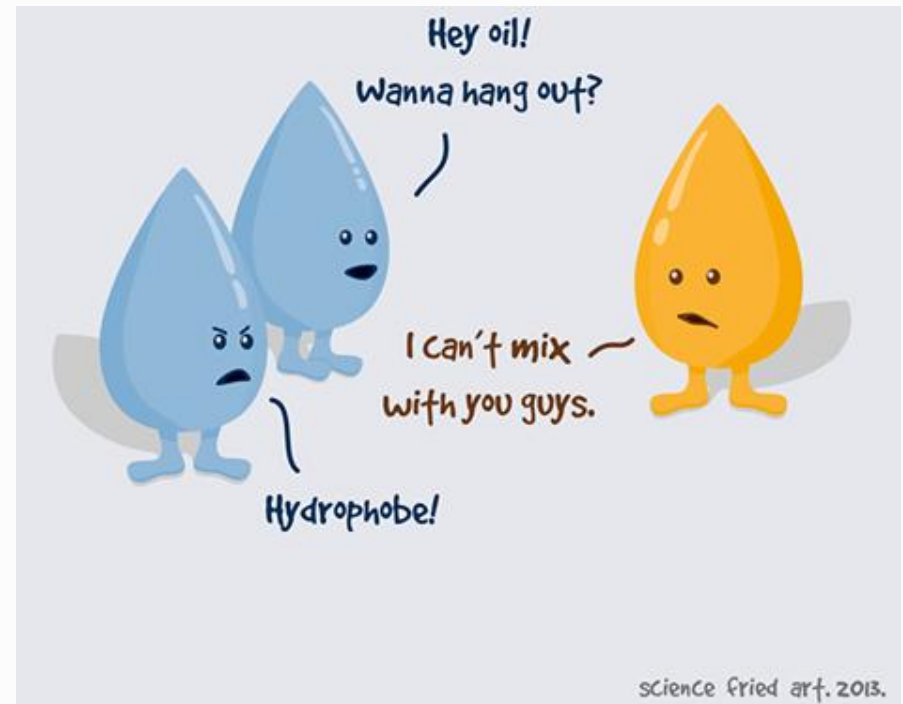
Densidad

- ¿Cómo es la densidad de un lípido respecto al agua?

La densidad es menor, son más

ligeros que el agua

Y al ser insolubles flotan sobre ella



¿Tiene monómero los lípidos?

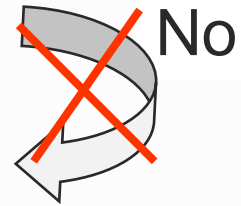
- Hay gran diversidad de lípidos
- Los lípidos en realidad no son polímeros
- La posible unidad es el “*ácido graso*”, que no suele aparecer libre en las células

Clasificación

Si



Ácidos grasos



saponificables
con ácidos grasos

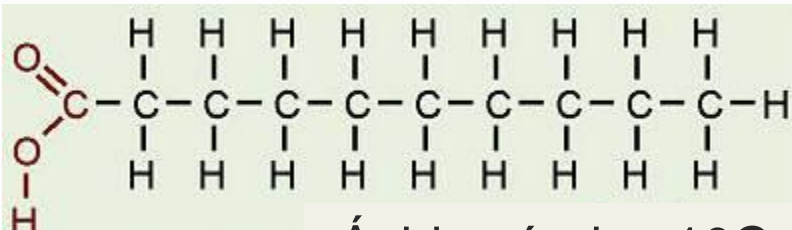
1. Grasas o acilglicéridos
2. Ceras
3. Fosfolípidos y afines
4. Prostaglandinas?

insaponificables
sin ácidos grasos

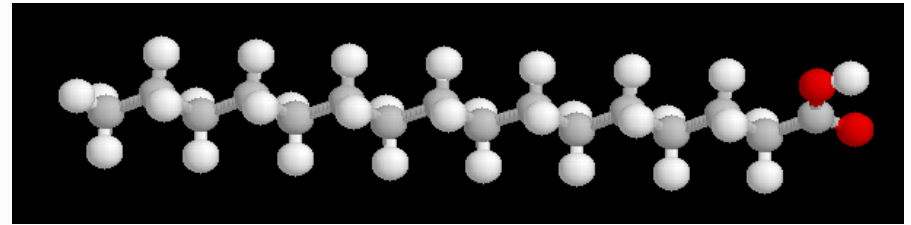
1. Terpenos
2. Esteroides

Ácidos grasos

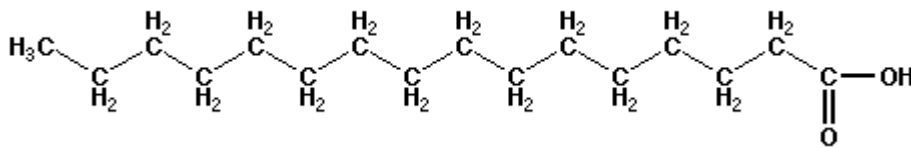
- Acido carboxílico de cadena linear, larga, con n° par de C (12-24).



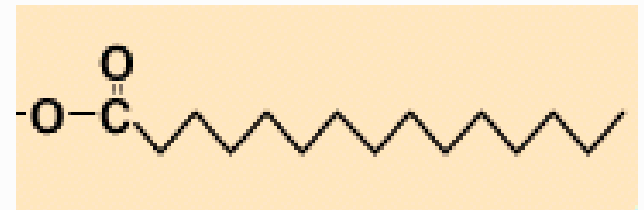
Ácido cáprico 10C



Ácido palmítico 16C



Ácido palmítico 16C



Ácidos grasos

notación
18:1⁹

Nombre común	Estructura	Pto. fusión
Láurico	12:0	44,2
Mirístico	14: 0	53,9
Palmítico	16:0	63,1
Esterárico	18:0	69,6
Araquídico	20:0	76,5
Lignocérico	24:0	86,0
Oleico	18:1 ⁹	13,4
Linoleico	18:2 ^{9,12}	-5
Linolénico	18:3 ^{9,12,15}	-11
Araquidónico	20:4 ^{5,8,11,14}	-49,5

Saturación y punto de fusión

De acuerdo con los datos de la tabla anterior

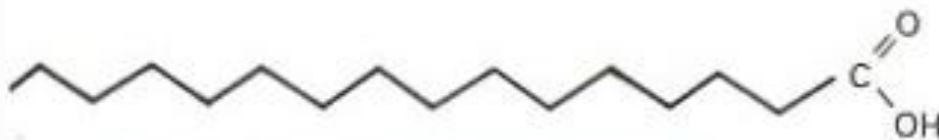
¿Cómo varia el punto de fusión de los ácidos grasos, cuando:

a) Aumenta la longitud de la cadena?

b) Aumenta el grado de insaturación?

Saturación y punto de fusión

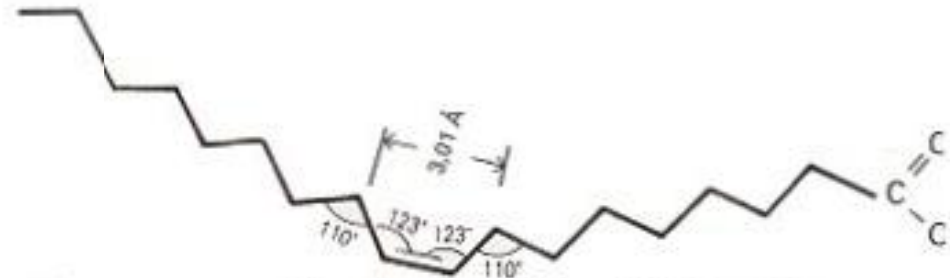
El punto de fusión es más alto al aumentar la longitud de la cadena



En los ángulos se encuentran los grupos $-\text{CH}_2-$ y en el extremo, el grupo $-\text{CH}_3$.



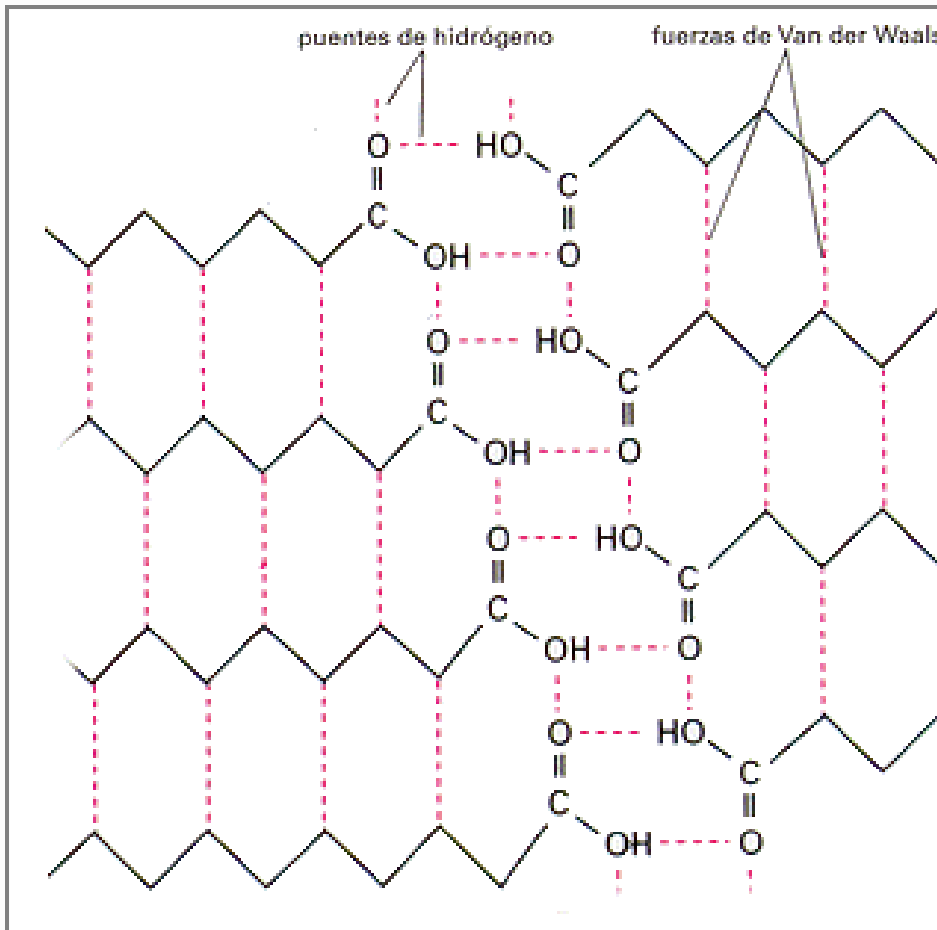
Ácido oleico, modelo compacto.



Fórmula esquemática del ácido oleico.

El punto de fusión es más bajo al aumentar el grado de insaturación

Punto de fusión



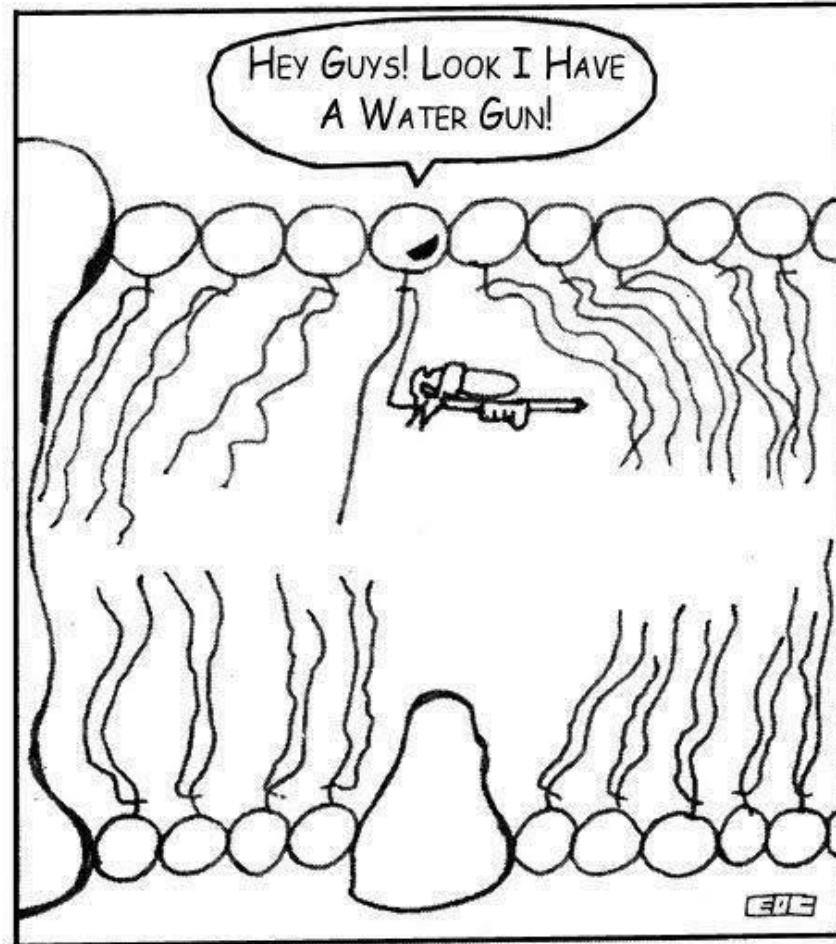
Formación de:

Puentes de hidrógeno
(cabezas)

Fuerzas de Van der Waals
(colas)

entre las moléculas de
ácidos grasos saturados

La clave para entender la viñeta es....

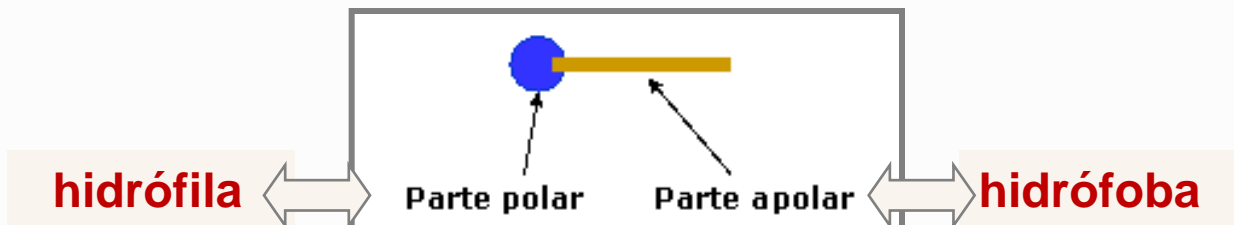
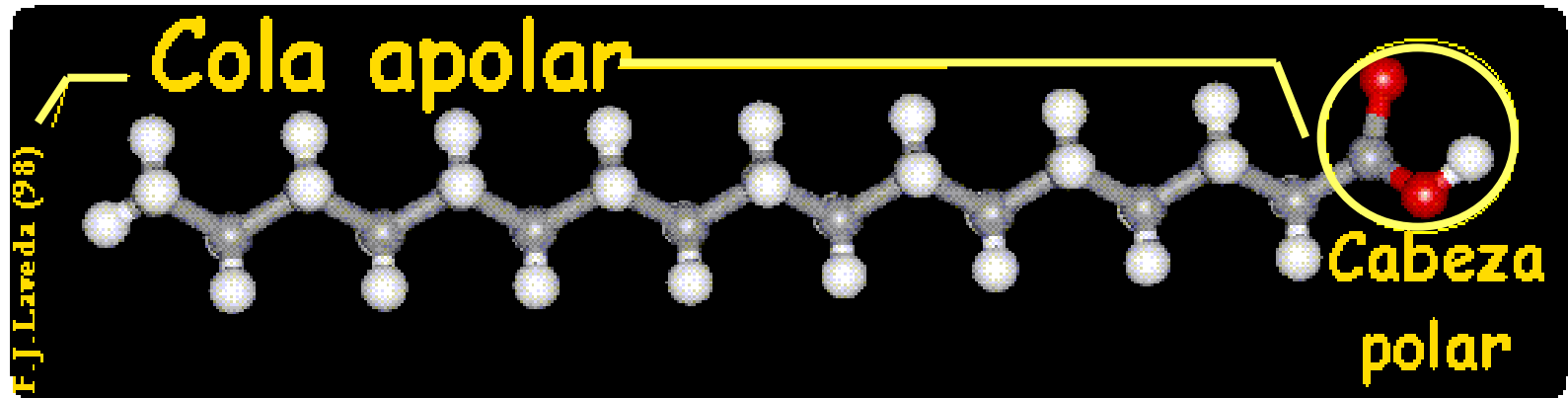


MEMBRANE PRANKS

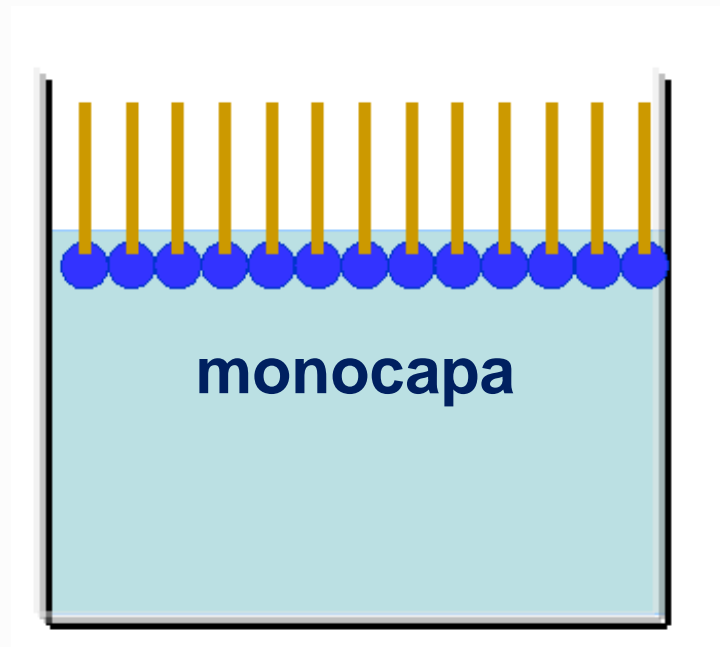
Polaridad

¿Cómo es la polaridad de la molécula del ácido graso?

Los ácidos grasos son sustancias anfipáticas

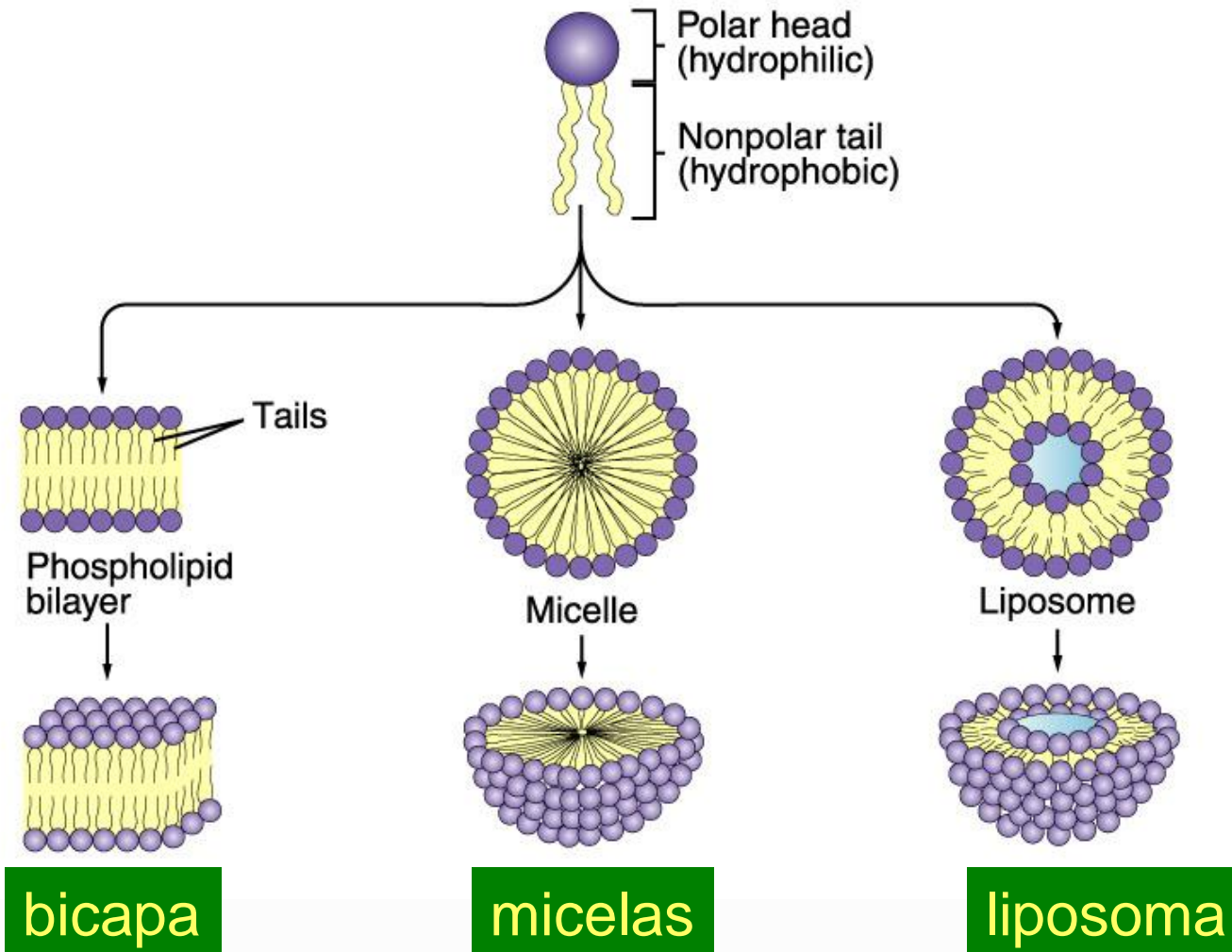


Orientación respecto al agua

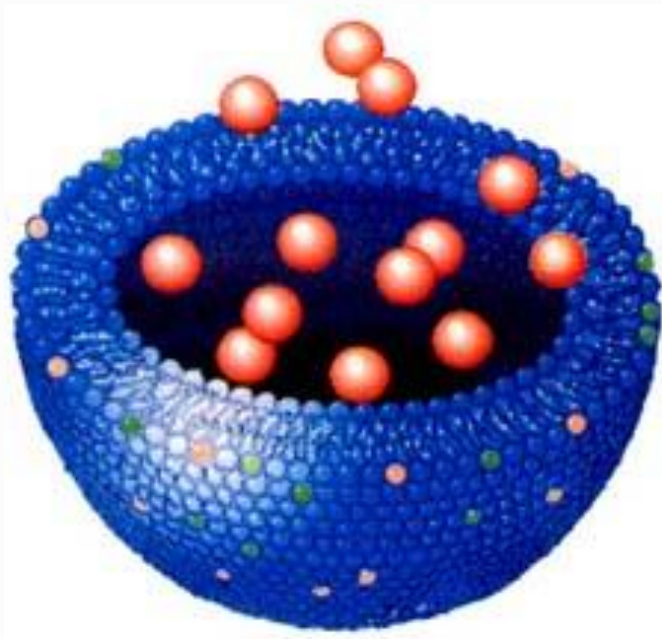


Estructuras posibles

Structures made from phospholipids



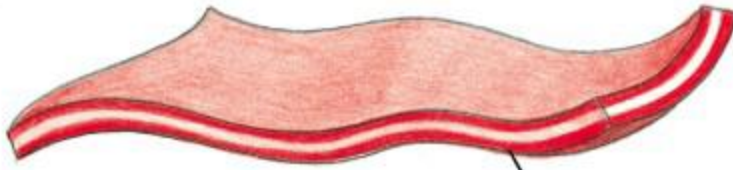
Liposomas



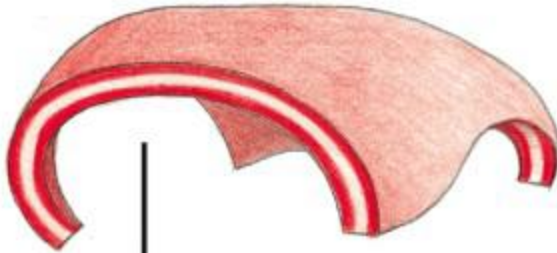
Utilidad práctica:

- Medicamentos
- Cosméticos
- Terapia génica

ENERGÉTICAMENTE DESFAVORABLE



bicapa fosfolipídica planar
con los ejes expuestos al agua



compartimiento cerrado
formado por una bicapa
de fosfolípidos

ENERGÉTICAMENTE FAVORABLE

***La forma
energética
más
favorable***

Ácidos grasos esenciales (omegas)

Poliinsaturados:

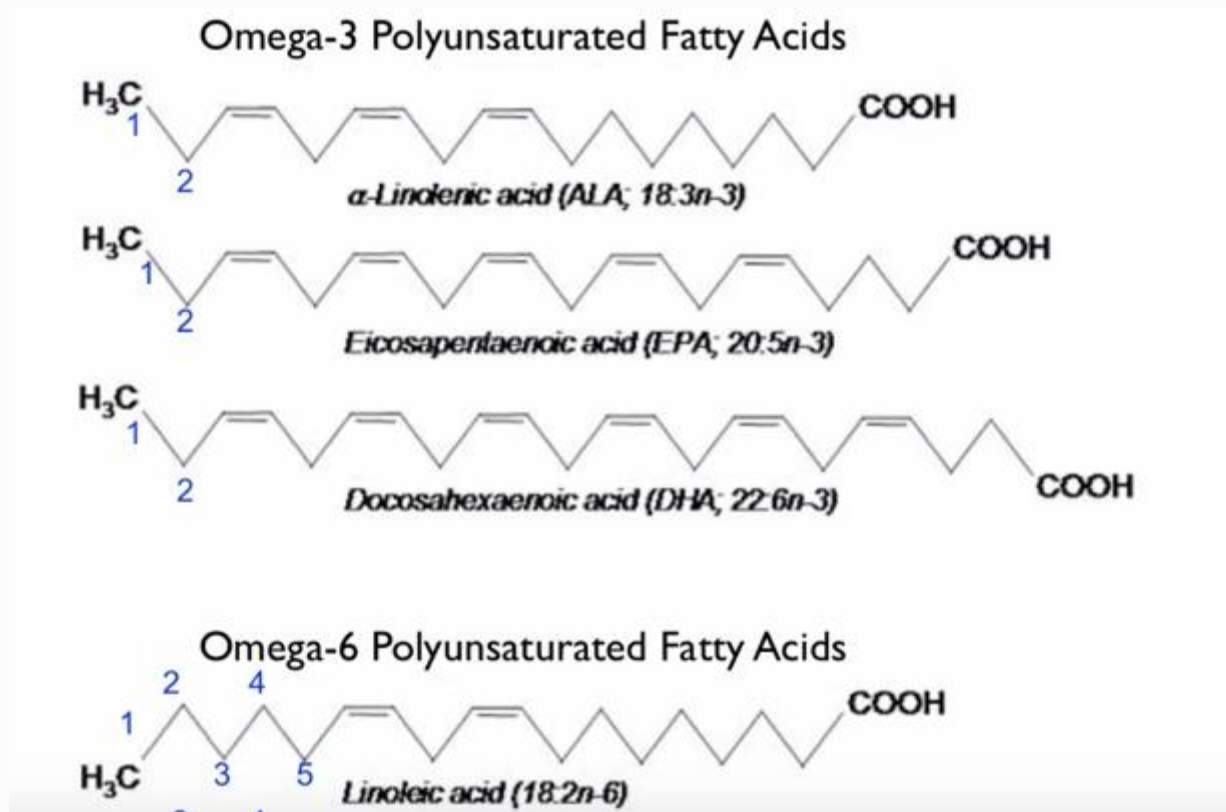
- Linoleico
- Linolénico
- Araquidónico

Importantes para la síntesis de prostaglandinas, de acción reguladora en el organismo

Linoleico y linolénico son de origen vegetal
Araquidónico en carne/huevos

Omega 3 y omega 6: la diferencia

El metilo final es llamado ω , el n^o (3 o 6) es la distancia al primer doble enlace

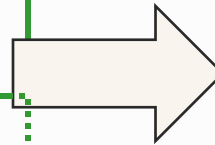


Es más sano omega 3 por ser más insaturado

Lípidos saponificables

- Grasas neutras o acilglicéridos
- Ceras

- Fosfoglicéridos
- Esfingolípidos:
 - *Esfingofosfolípidos*
 - *Esfingoglucolípidos*
 - ◆ Cerebrósido
 - ◆ Gangliósido



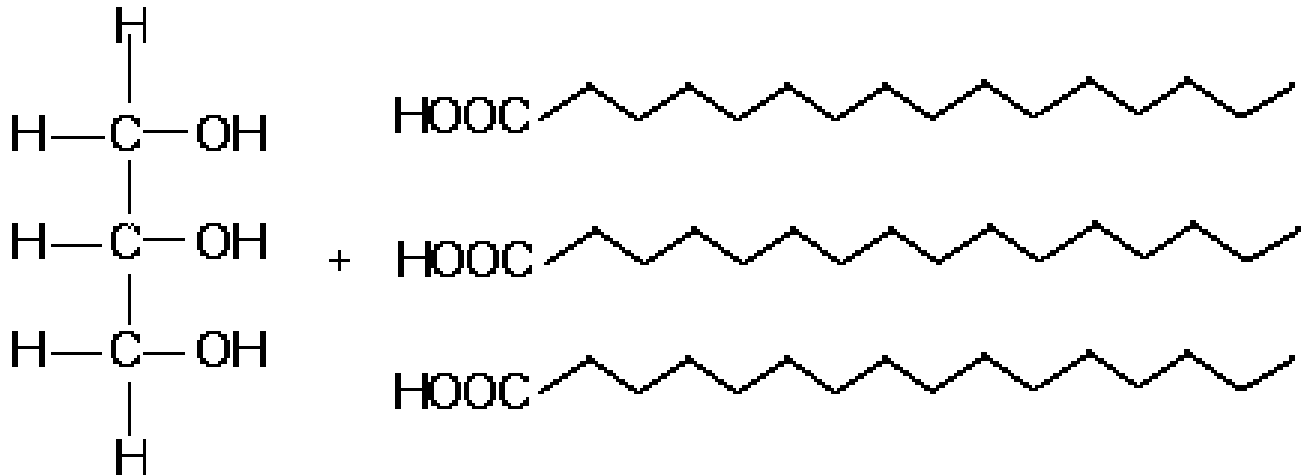
Fosfolípidos

saponificables

con ácidos grasos

1. Grasas o acilglicéridos
2. Ceras
3. Fosfolípidos

1. Grasas o Acilglicéridos



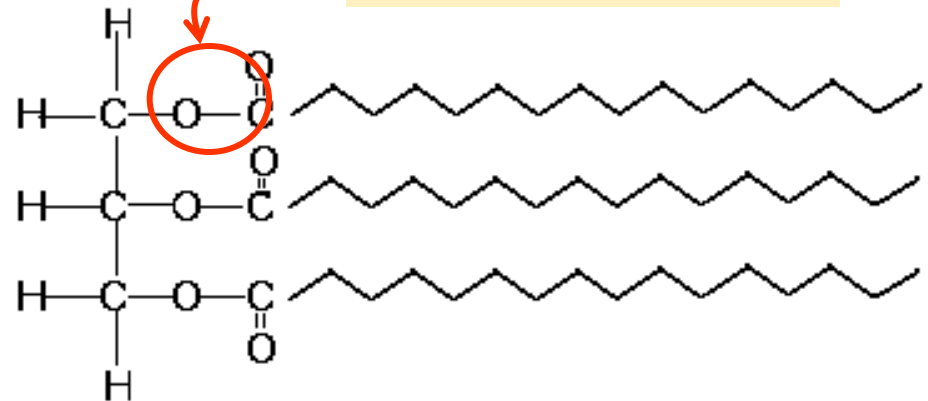
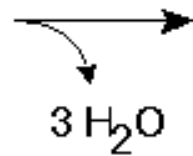
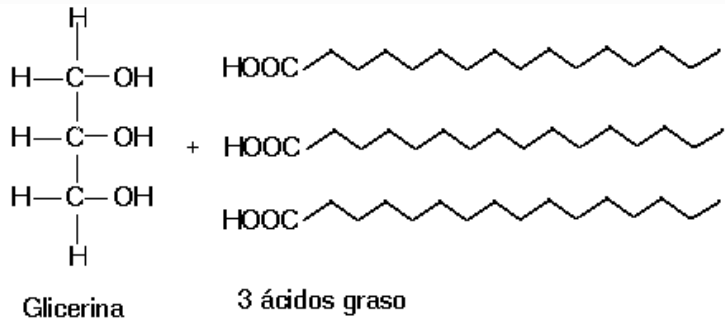
Glicerina
(propano triol)

1-3 ácidos grasos

Esterificación

Formación de un triglicérido

Reacción de esterificación



Enlace éster

agua

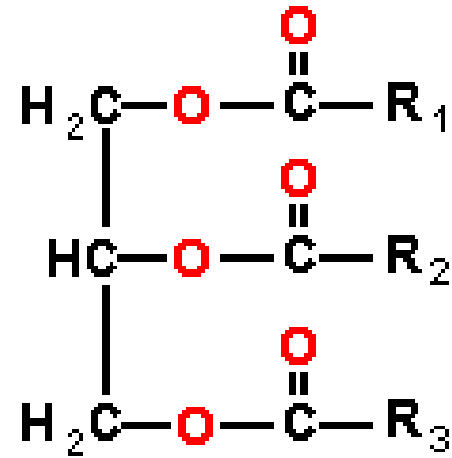
Éster: triacilglicérido

Formar acilglicéridos

- Tripalmitina
- Trioleína
- 1-palmitíl, 2-estearil, 3-lauril glicérido

Tipos de acilglicéridos

- Tipos :
 - *monoacilglicérido*
 - *diacilglicérido*
 - *triacilglicérido*



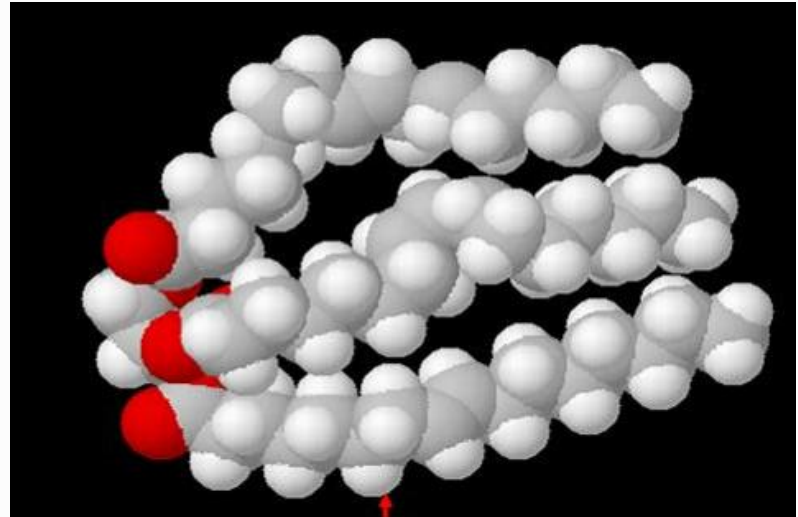
Según el grado de insaturación pueden ser:

- ✓ Líquidos: aceites (vegetales y pescados azules)
- ✓ Sólidos: mantecas (grasa de cerdo) y sebos (ternera, cabra, buey,..)

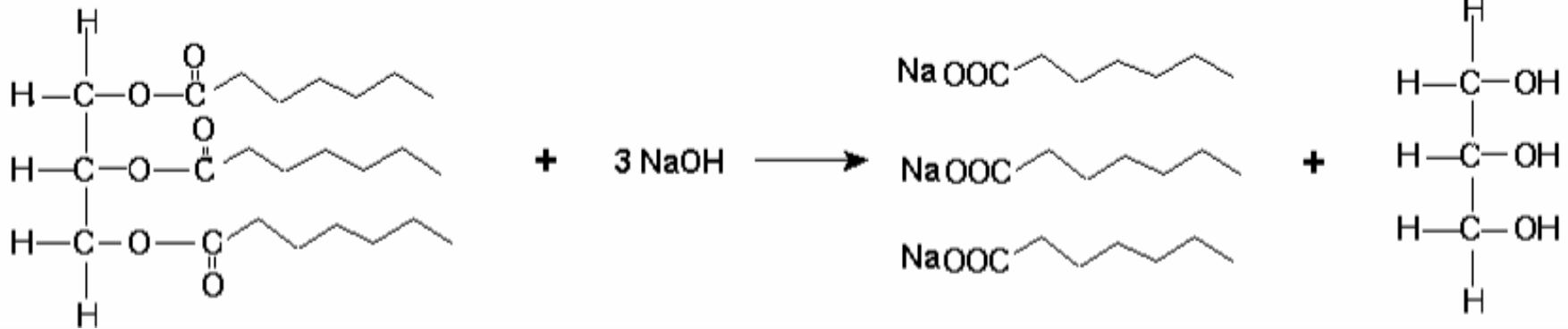
Polaridad de acilglicéridos

¿Cómo es la polaridad de la molécula del glicérido?

Los triacilglicéridos (grasas neutras) son fuertemente apolares e insolubles en agua, por tener largas cadenas hidrocarbonadas



Saponificación (química)



triacilglicérido

base fuerte:

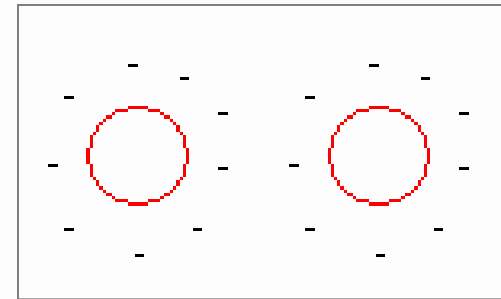
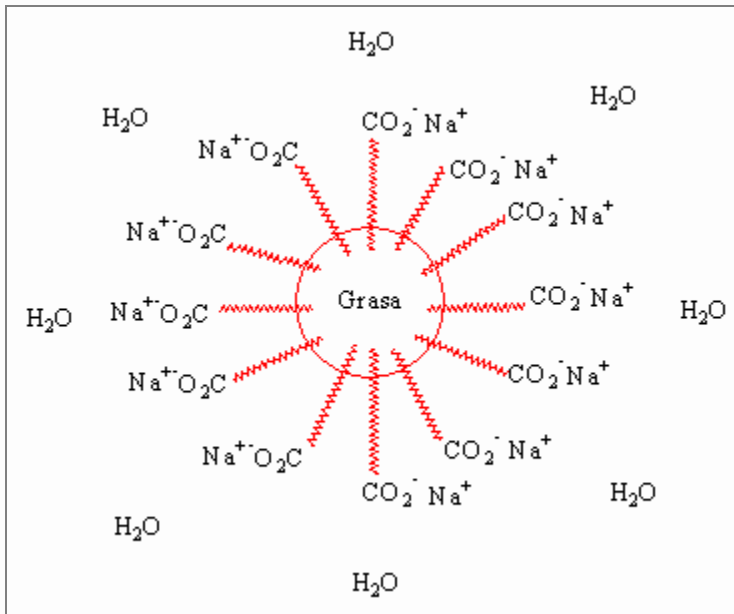
- sosa
- potasa

sal del ácido
graso= jabón

glicerina

Acción del jabón

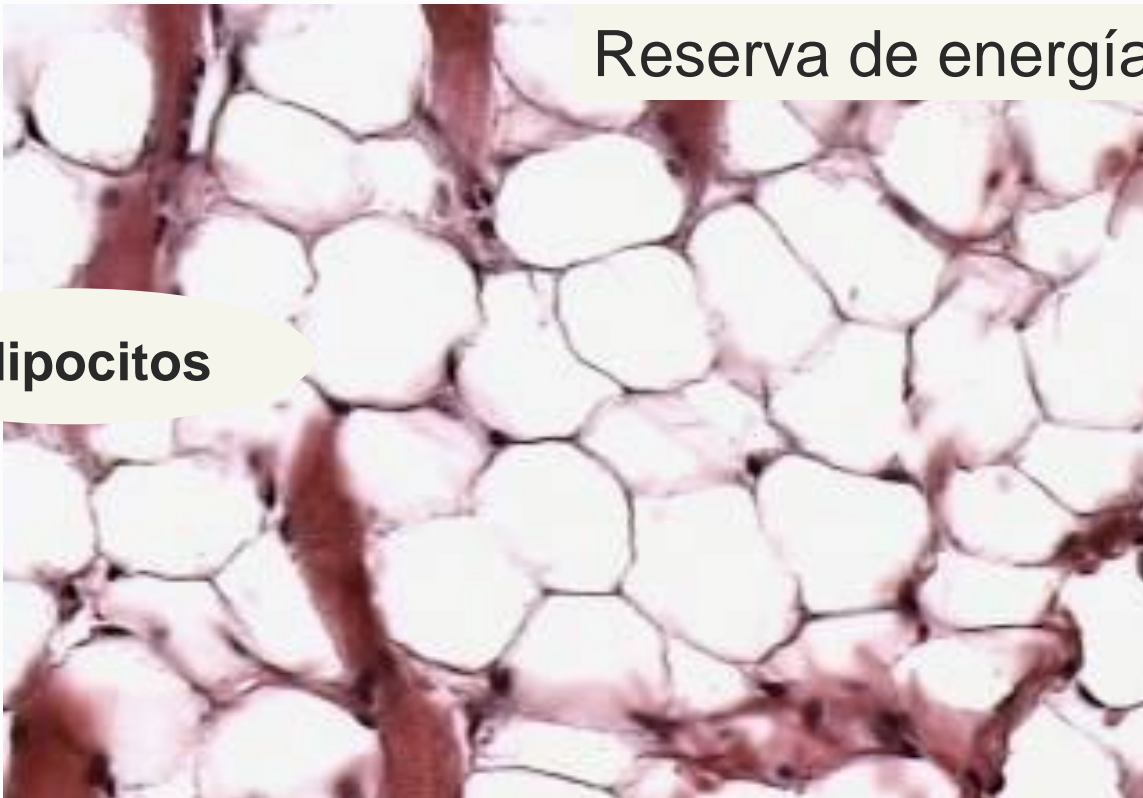
Jabones. Modo de acción



Jabones orgánicos: las sales biliares

Además también existe saponificación enzimática (sin bases)

Funciones de los acilglicéridos



Reserva de energía (9 Kcal/g)

Adipocitos

Aislante térmico

Protector de órganos

El lado oscuro de las grasas





¿Qué me pueden preguntar?

Los lípidos son moléculas orgánicas presentes en todos los seres vivos con una gran heterogeneidad de funciones.

1. Indique la composición química de un triacilglicérido de origen vegetal.
2. La obtención del jabón se basa en una reacción en la que intervienen algunos lípidos; explique esta reacción e indique cómo se denomina.
3. Justifique si el aceite de oliva empleado en la cocina podría utilizarse para la obtención de jabón.

Función

- Impermeabilizadora
- Protectora



Cera de abejas

- Piel de ciertas frutas
- Plumas de aves
- Glándulas sebáceas
- Insectos
- Cera oídos
- Lanolina o grasa de ovejas

Cuál es su problema?



3. Fosfoglicérido

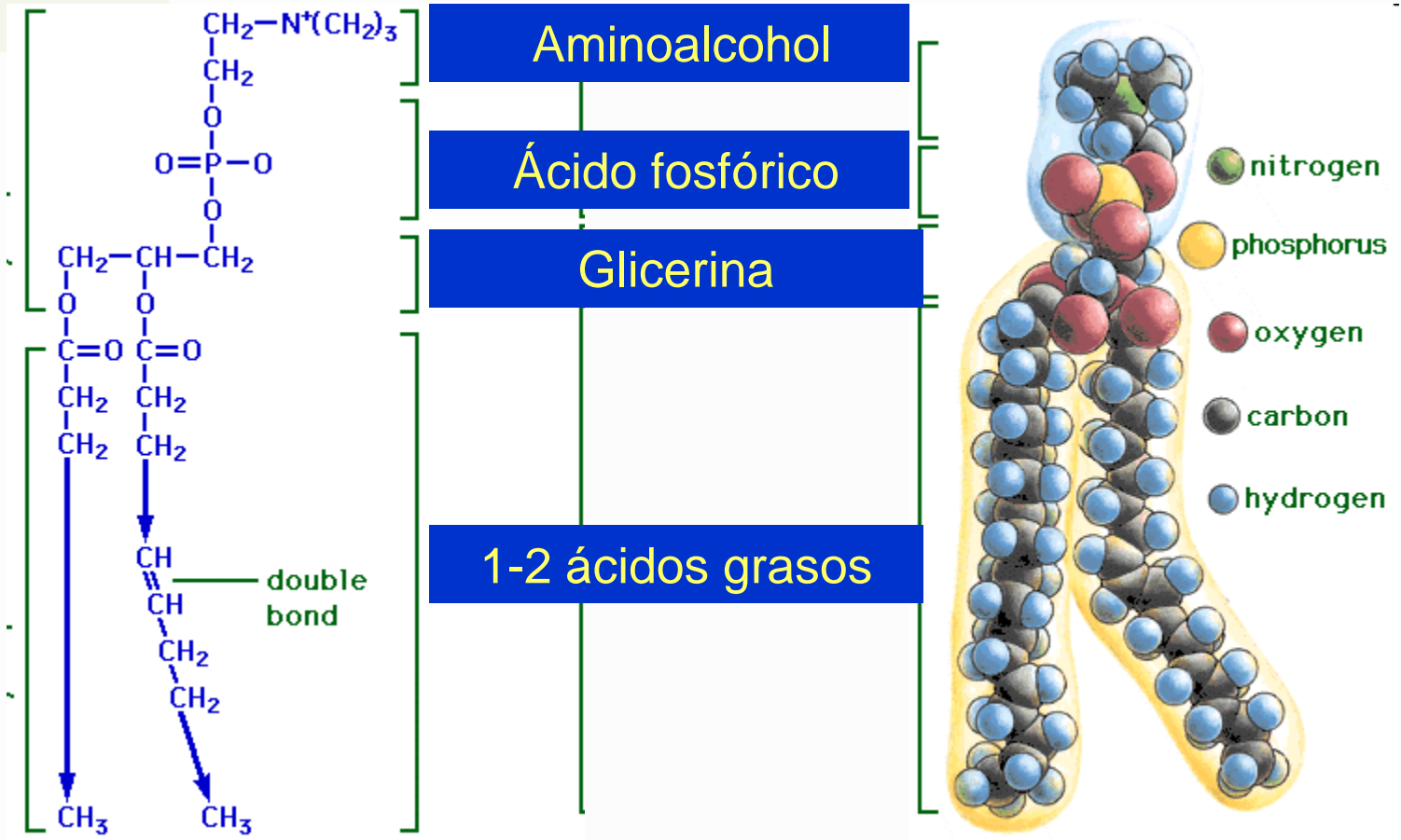
Formación de un fosfoaminolípido

saponificables

con ácidos grasos

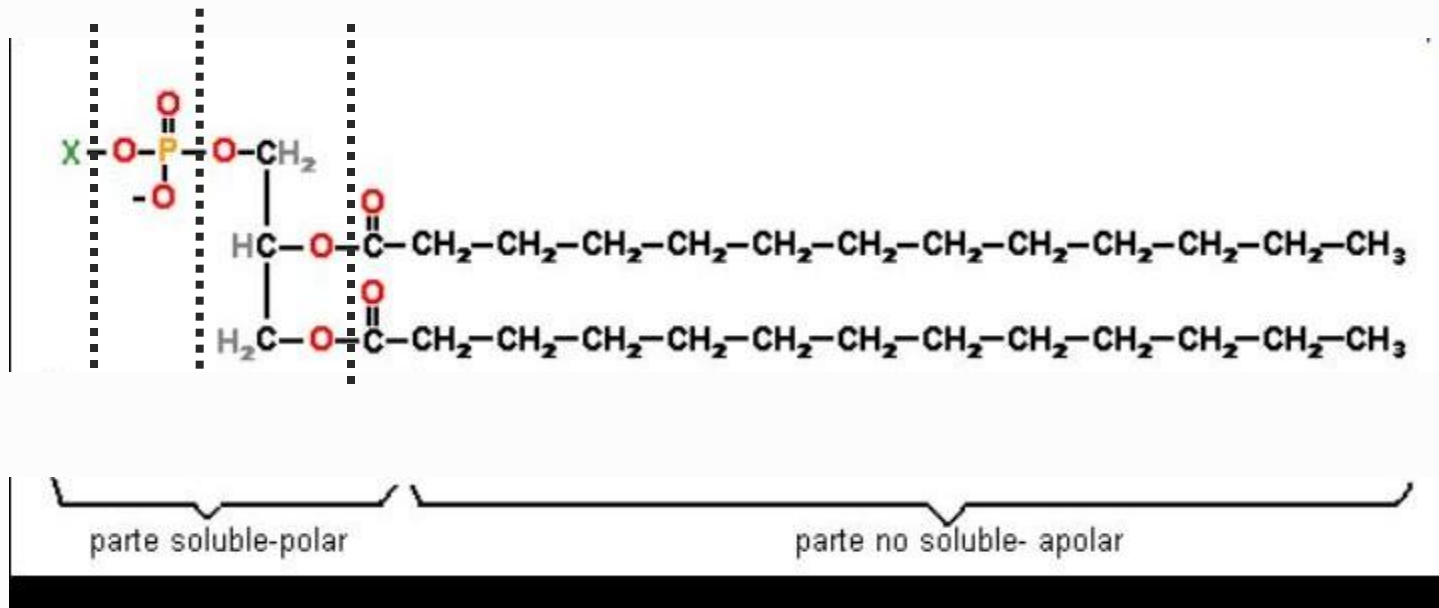
1. Grasas o acilglicéridos
2. Ceras
3. Fosfolípidos y afines

3. Fosfoglicérido

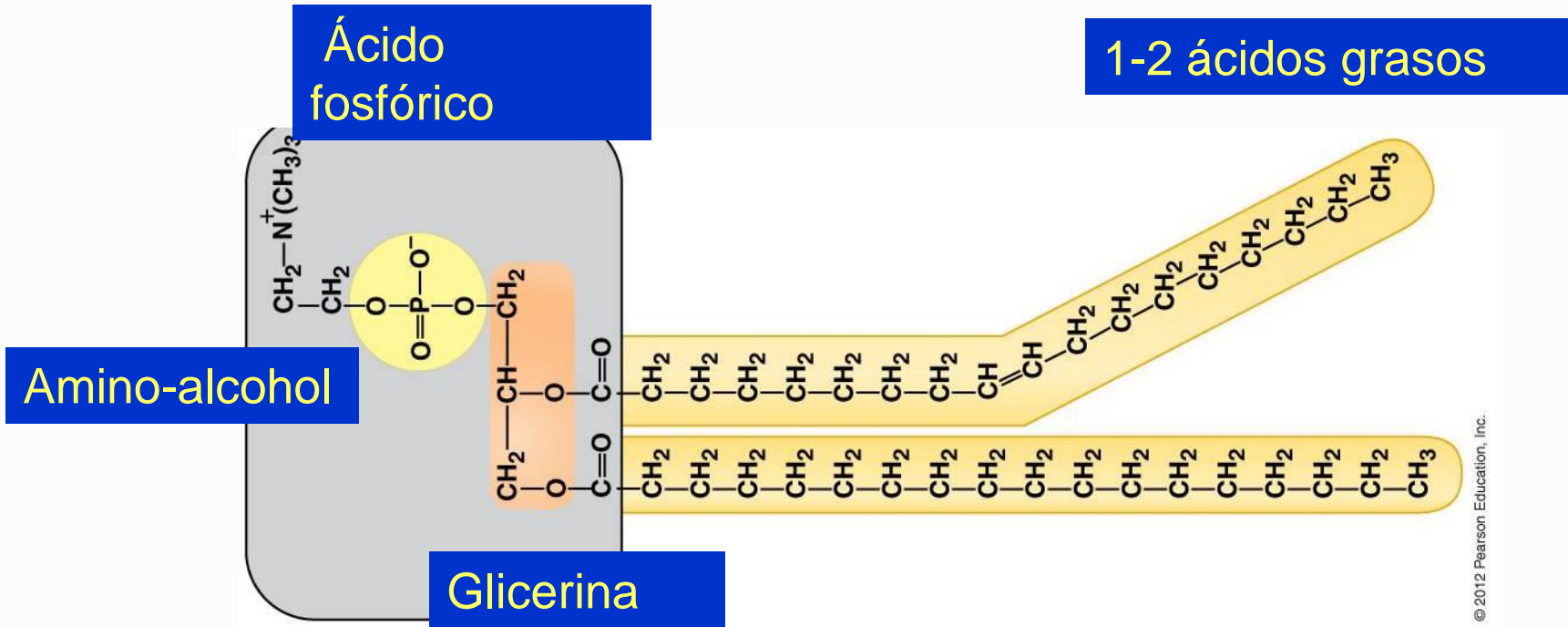


3. Fosfoglicérido

¿Cómo es la polaridad de la molécula del fosfolípido?

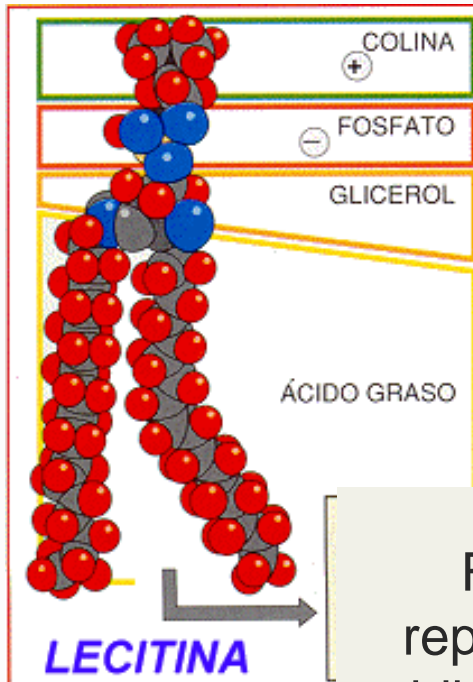


3. Fosfoglicérido

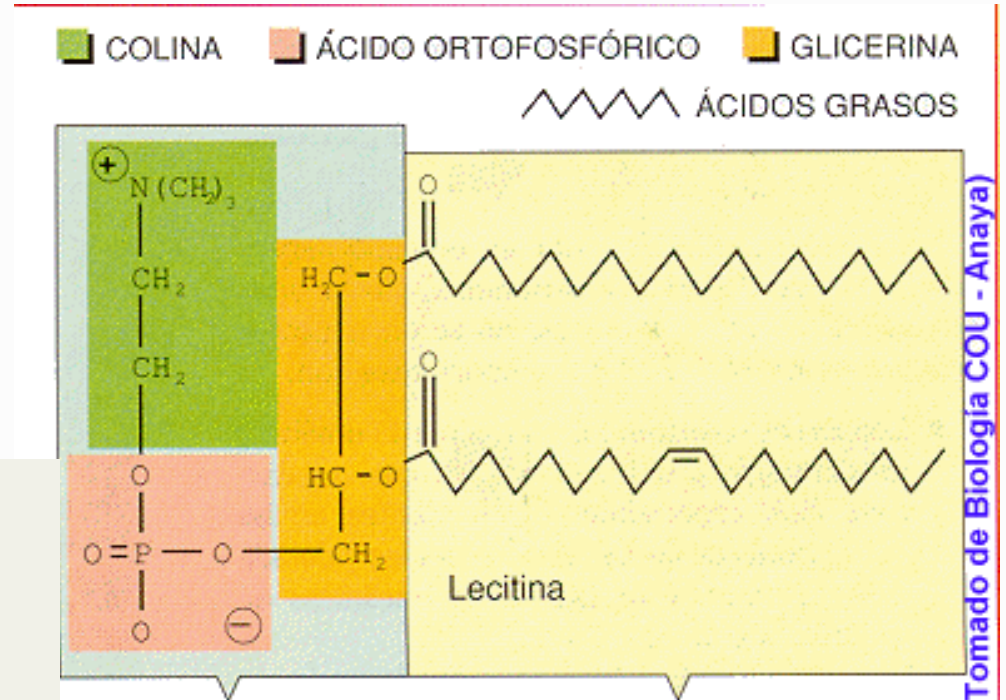


© 2012 Pearson Education, Inc.

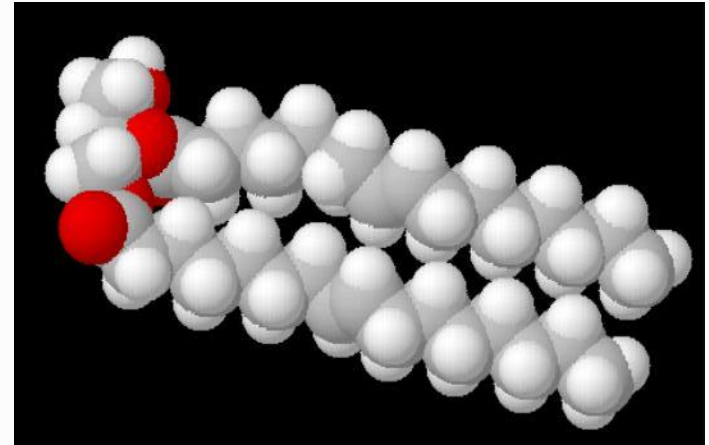
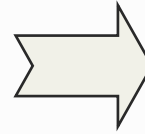
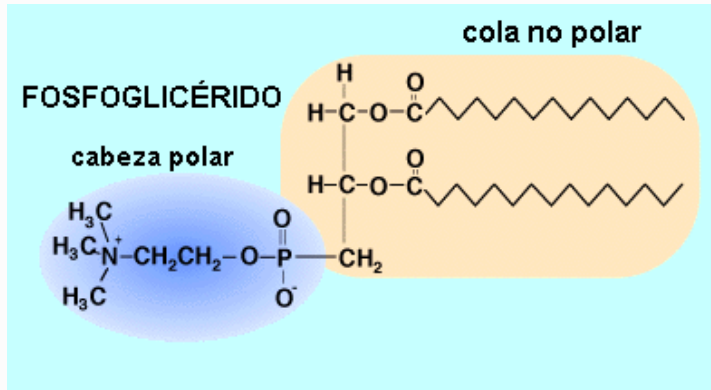
Otro ejemplo de fosfoglicerido



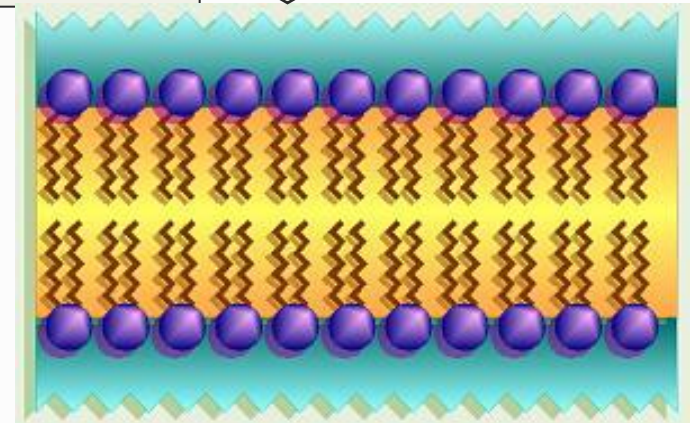
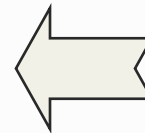
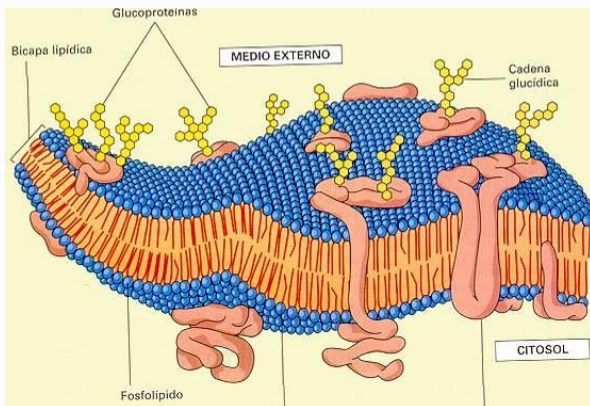
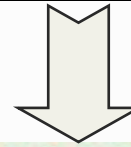
Fórmula y representación tridimensional de la lecitina



Polaridad y función



lípidos de membrana

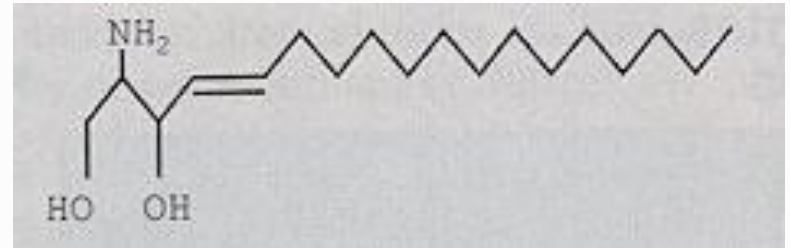


saponificables

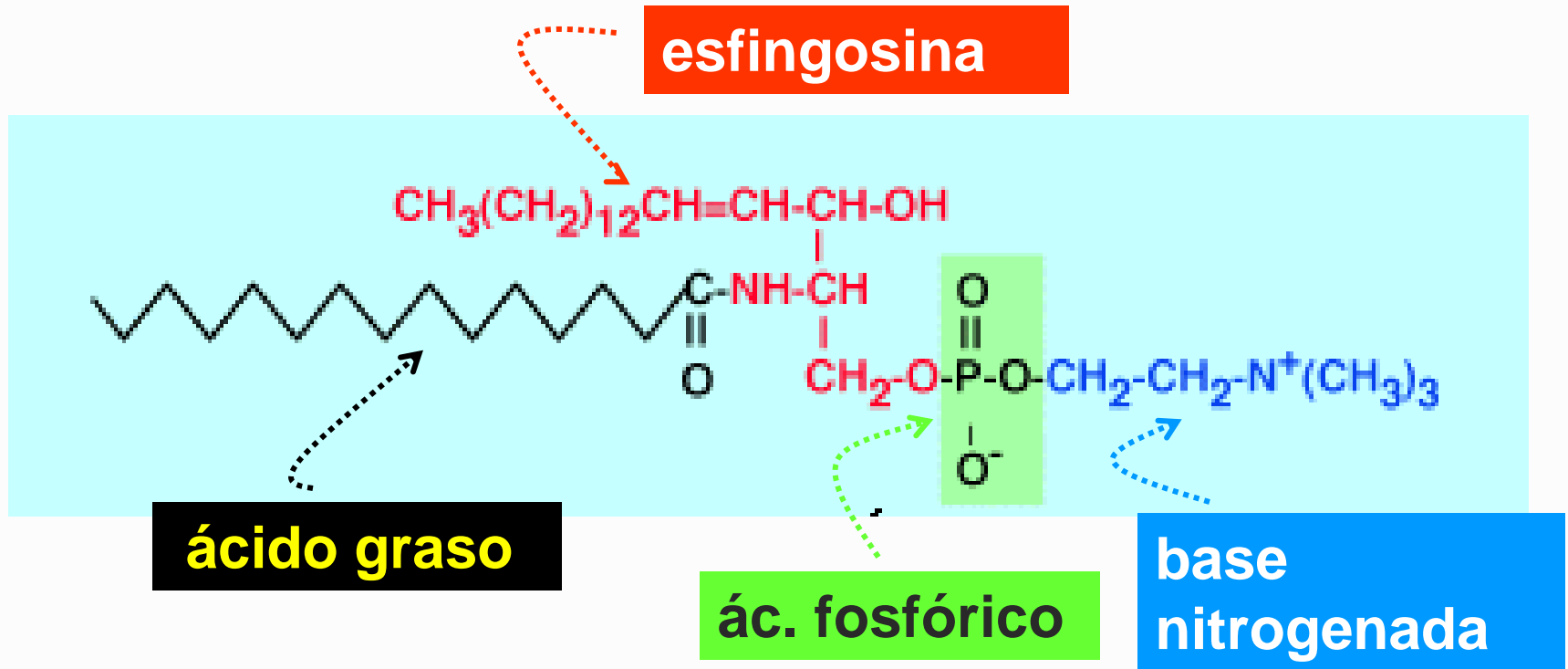
con ácidos grasos

1. Grasas o acilglicéridos
2. Ceras
3. Fosfolípidos y afines

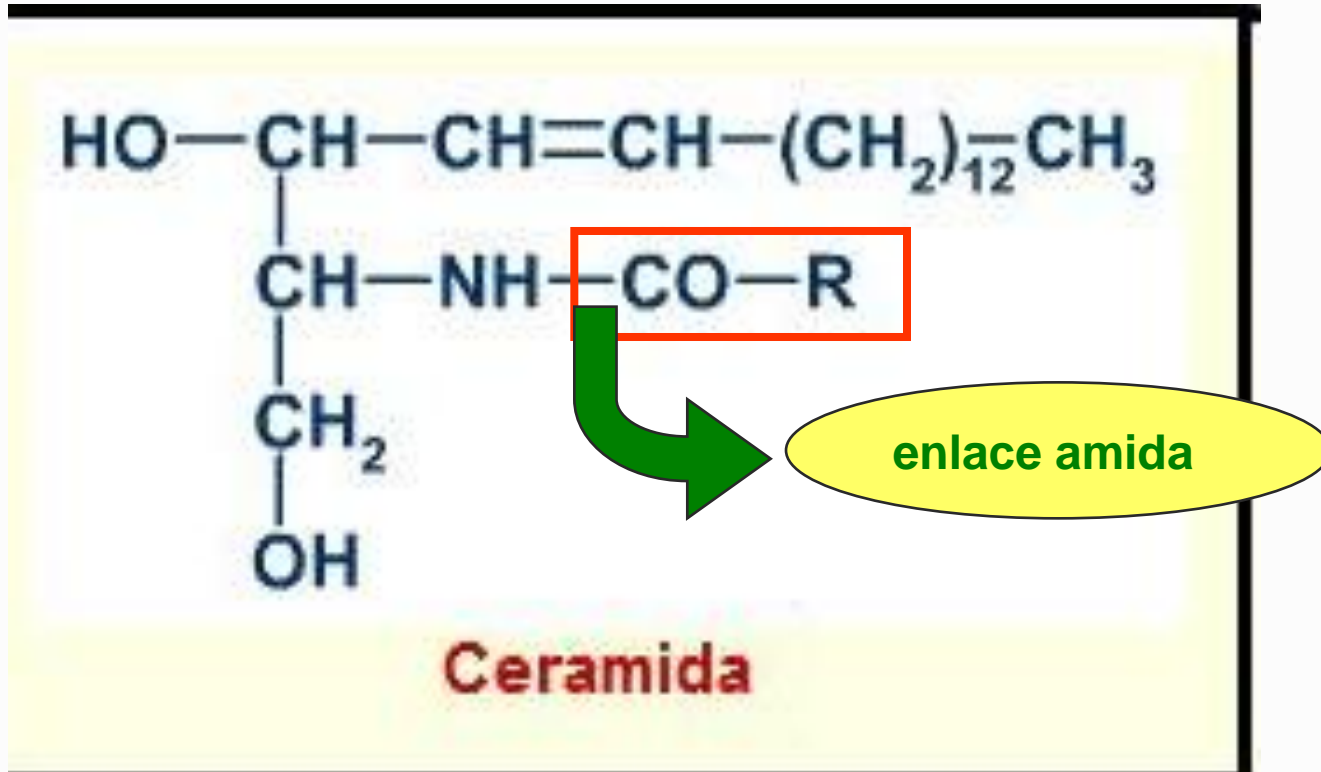
4a. Esfingofosfolípido



■ Fórmula



Esfingosina y cerámida



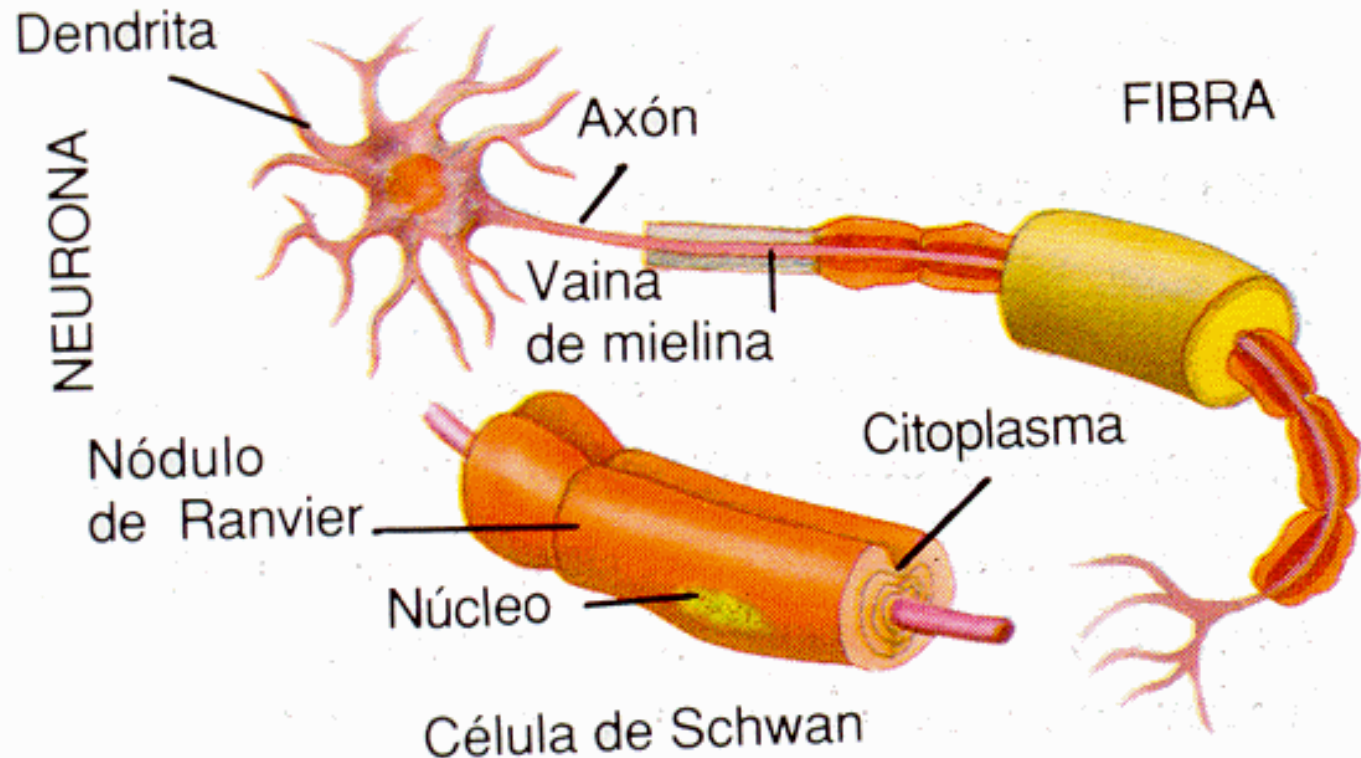
Cerámida = Esfingosina (alcohol) + ácido graso (insaturado) unidos por enlace amida

Función

lípidos de membrana

en células de sistema nervioso

- ◆ Ej. Esfingomielina: forma las vainas de mielina

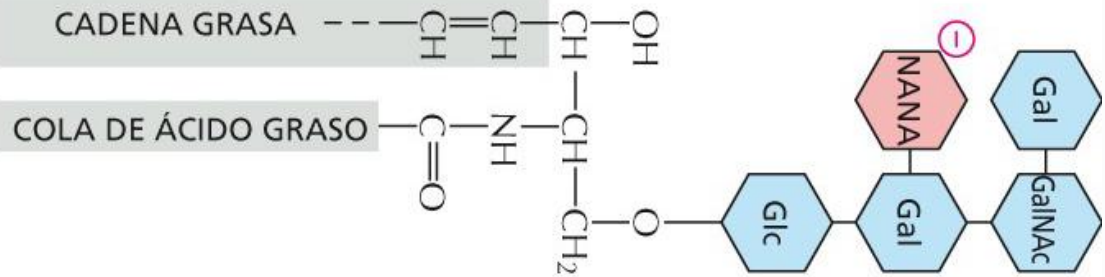
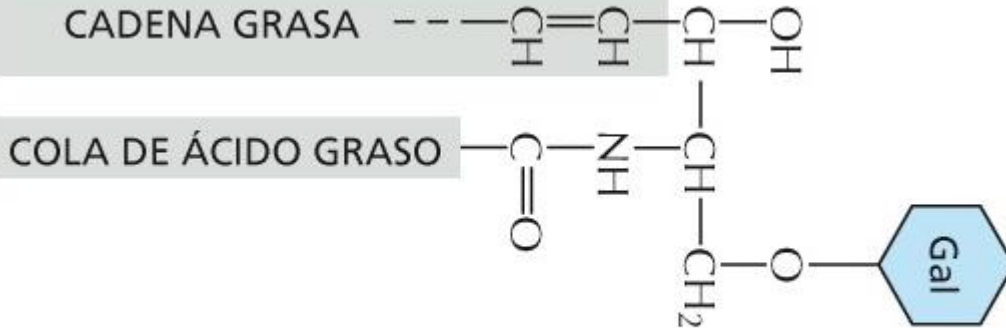


(Tomado de Biología COU - Anaya)

4b. Esfingoglucolípido

Cerebrósido:

- cerámida (esfingosina + ácido graso)
- monosacárido



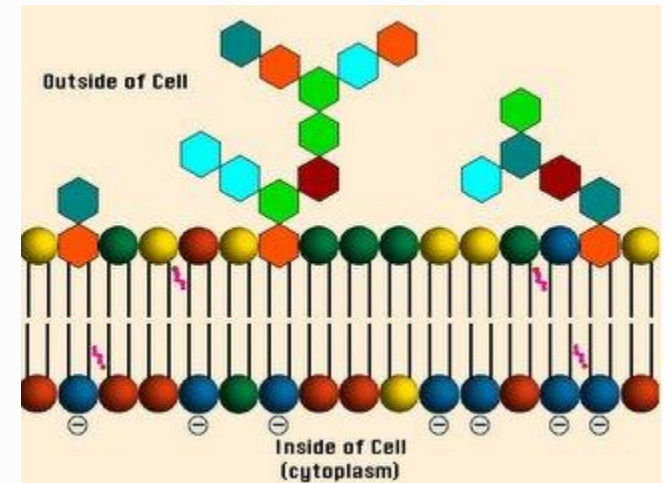
Gangliósido:

- cerámida (esfingosina + ácido graso)
- oligosacárido

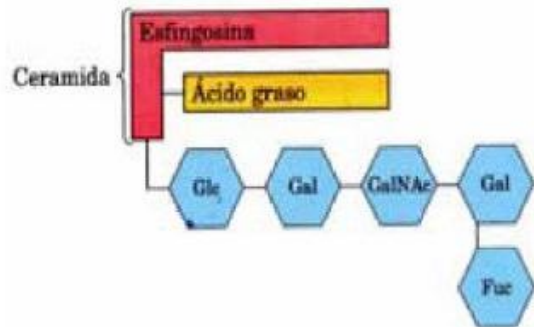
Función

lípidos de membrana,
señalizadores

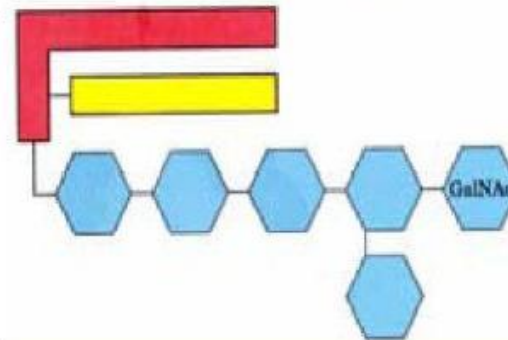
- Cerebrósidos:
 - *Sistema nervioso central*
 - *Vainas de mielina*
- Gangliósidos:
 - *Membrana sináptica de las neuronas*
 - *Glóbulos rojos*



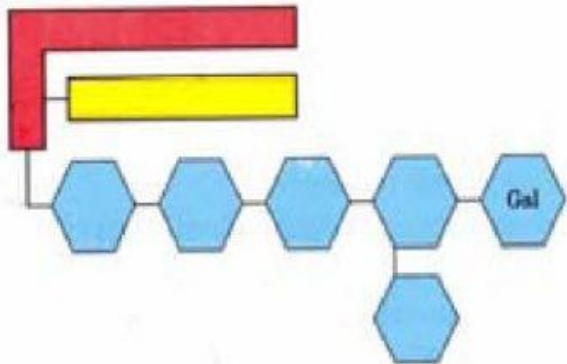
Gangliósidos



Antígeno 0



Antígeno A

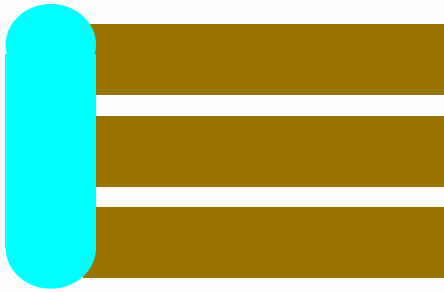


Antígeno B

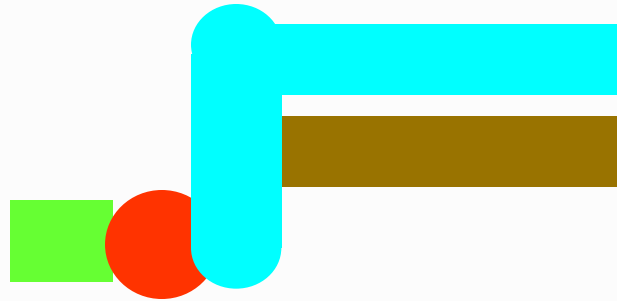


Resumen

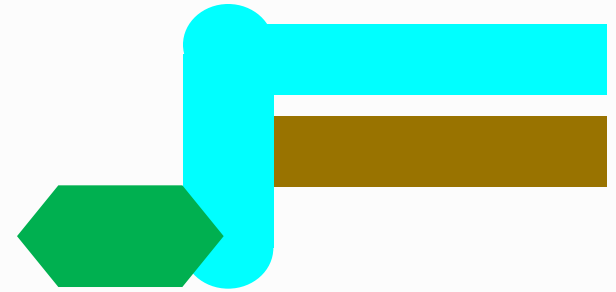
triacilglicérido



esfingofosfolípido



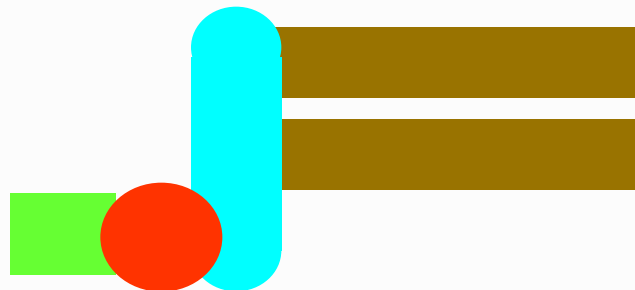
esfingoglucolípido



ácido graso



fosfoglicérido





¿Qué me pueden preguntar?

Respecto a los fosfolípidos:

- a. Explique su composición química, haciendo referencia al tipo de enlace que unen sus componentes
- b. ¿En qué estructura celular se localizan mayoritariamente los fosfolípidos?
- c. Explique qué significa que los fosfolípidos sean compuestos anfipáticos y su implicación en la organización de dicha estructura

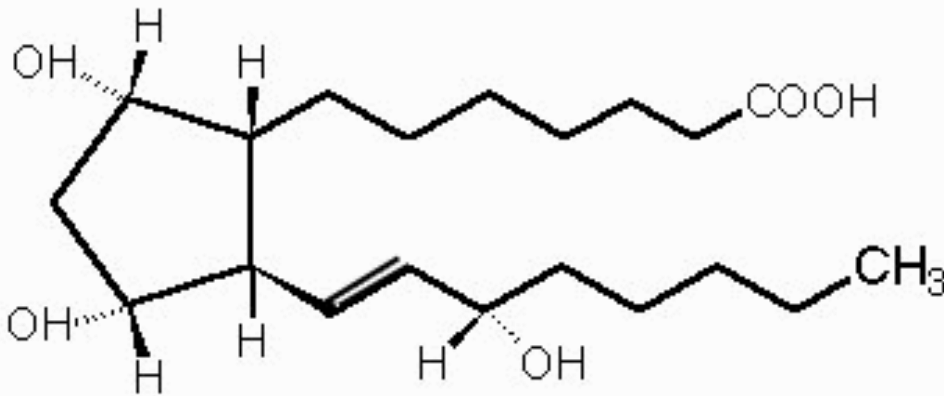
Saponificables ?

Derivado
ácidos grasos

Prostaglandinas

4. Prostaglandinas

- Son derivadas del ácido araquidónico
- Función hormonal compleja:
 - *Inflamación*
 - *Vasodilatador*
 - *Contracción muscular*
 - *Coagulación sanguínea*



Aspirina y prostaglandinas



- La aspirina actúa inhibiendo la síntesis de prostaglandinas

insaponificables

sin ácidos grasos

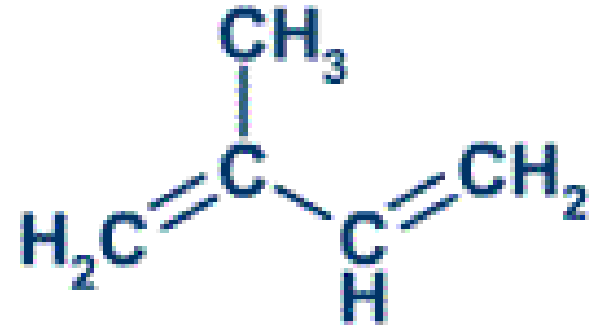
1. Terpenos
2. Esteroides

1. Terpenos

También llamados carotenoides o isoprenoides

Base (teórica): isopreno

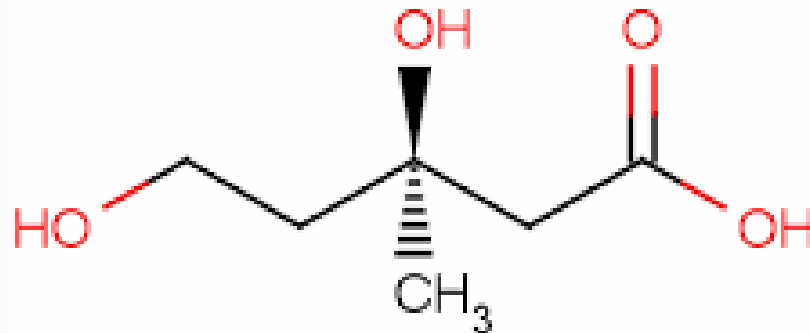
Molécula con dobles enlaces conjugados



2-metil, 1,3 butadieno

El “precursor” de los terpenos

- La llamada regla del isopreno ha permitido clasificarlos y estudiarlos, pero en realidad nunca se ha encontrado como producto natural.
- El verdadero precursor de los terpenos es el ácido mevalónico derivado del acetil coenzima A.



Tipos de terpenos

Molécula con dobles enlaces conjugados

Olor, sabor



mentol,
limoneno,
vainillina



Color

caroteno,
fitol,
licopeno,
xantofila



Transporte de e-

Plastoquinona

CoA

Plastocianina

Vit K

Vit E

terpenos

Monoterpenos (2)

Limoneno, genariol
Mentol, pineno

Diterpenos (4)

Fitol
Vitamina **A**, retinol
Vitamina **E**, antioxidante
Vitamina **K**, anticoagulante

Triterpenos (6)

Lanosterol, escualeno

Tetraterpenos (8)

Xantofila
Carotenos
Licopeno

Politerpenos

Caucho

insaponificables

sin ácidos grasos

1. Terpenos
2. Esteroides

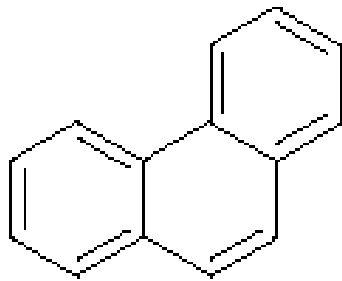
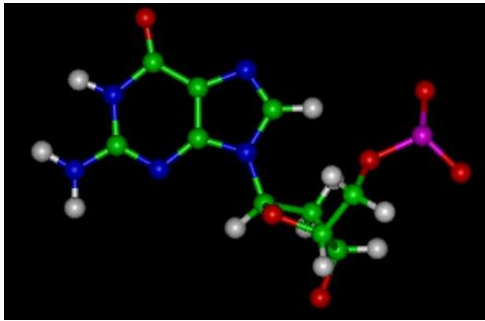
2. Esteroides

- Seis restos de terpenos ciclados

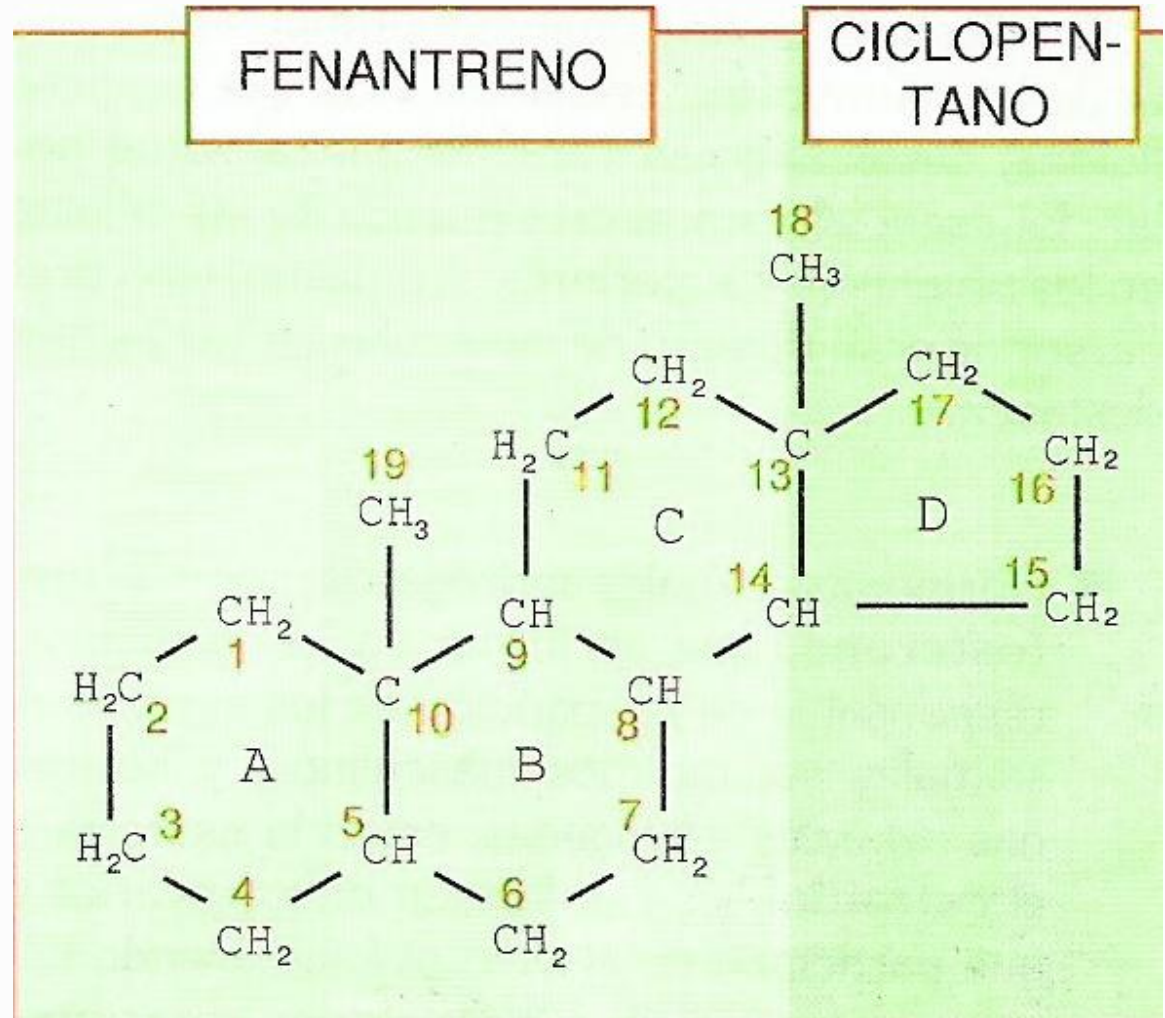
La base es el ciclopentano-perhidro-fenantreno



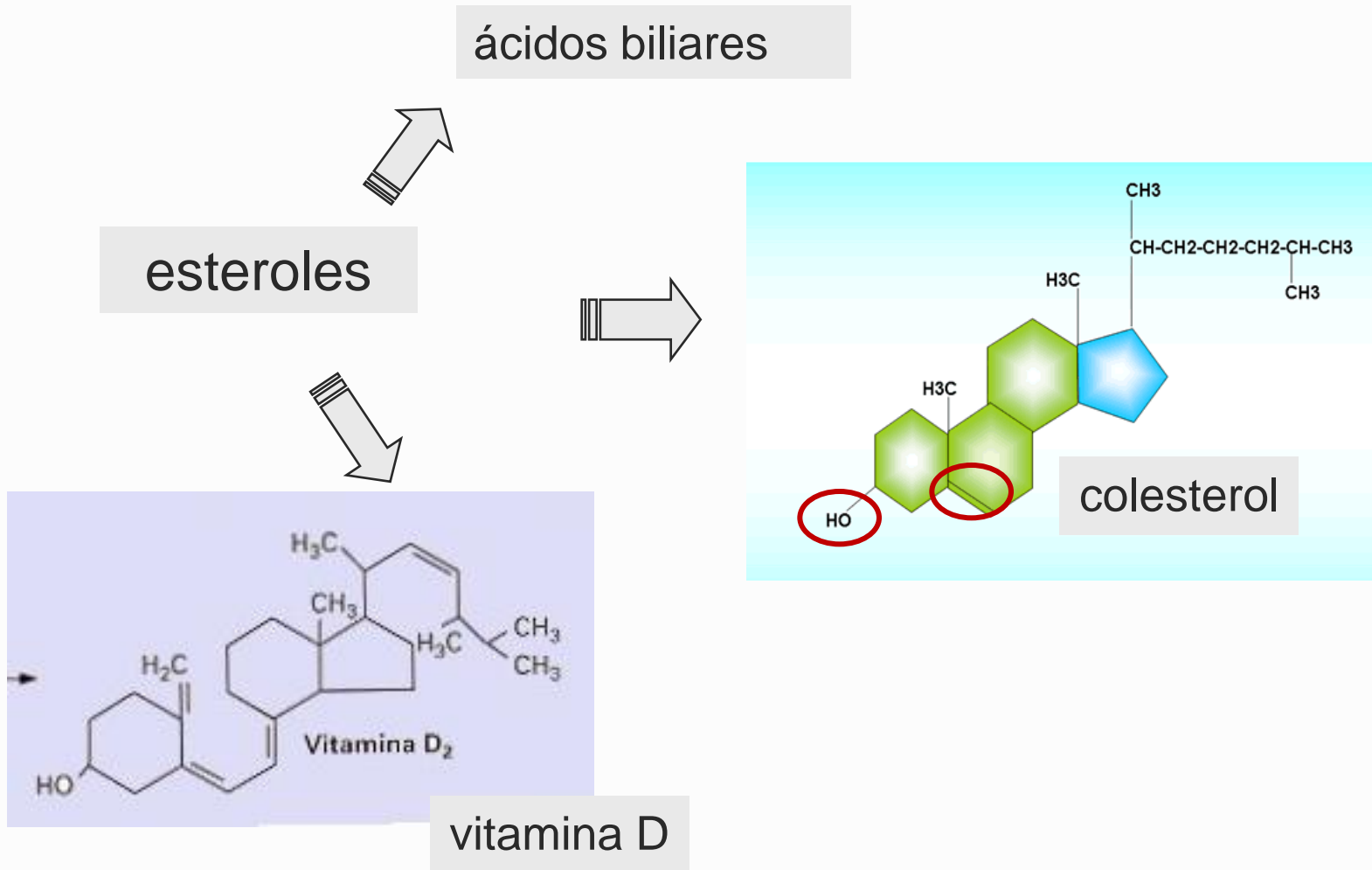
Ciclopentano perhidro fenantreno



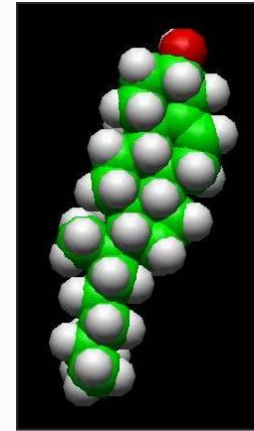
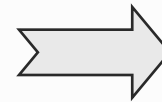
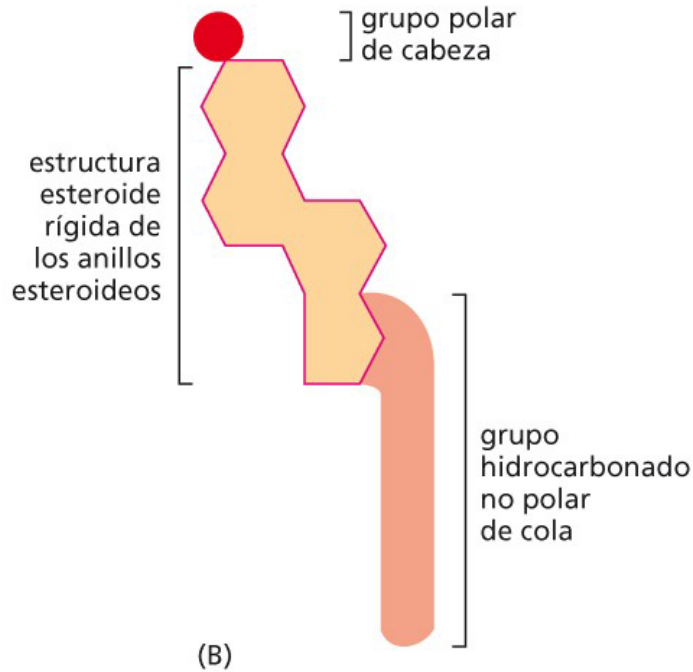
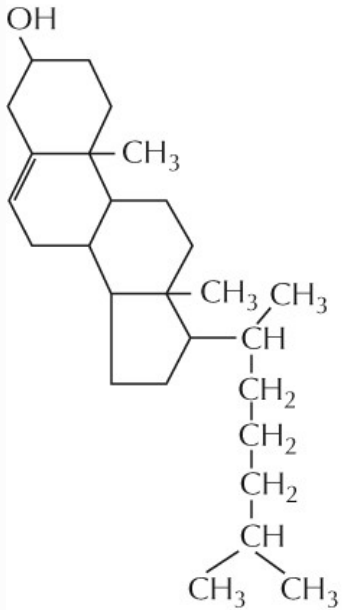
Fenantreno



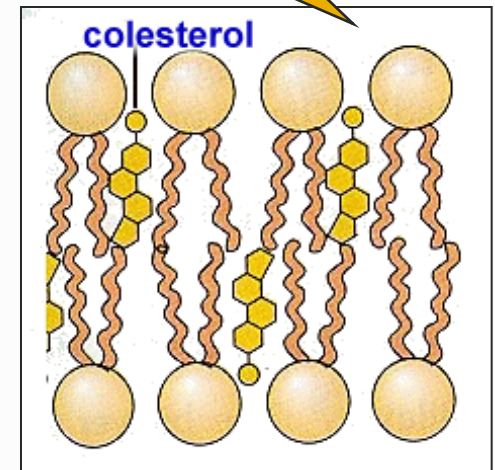
Tipos de esteroides I



Función del colesterol



!da rigidez!



lípido de membrana

Problemas del colesterol

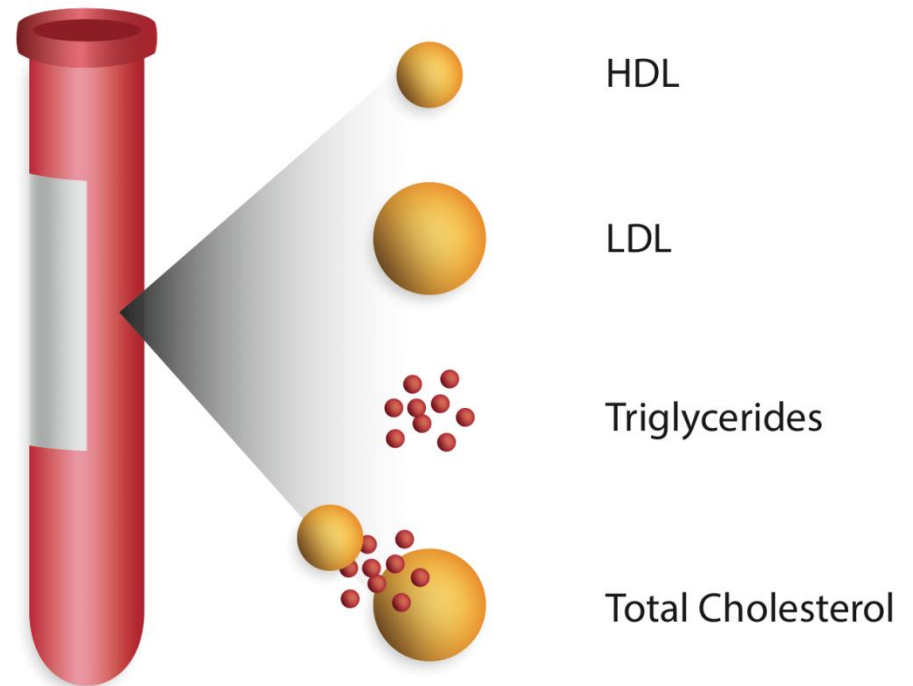


Será mejor que le advierta. Tengo alto el colesterol.

No es sólo colesterol

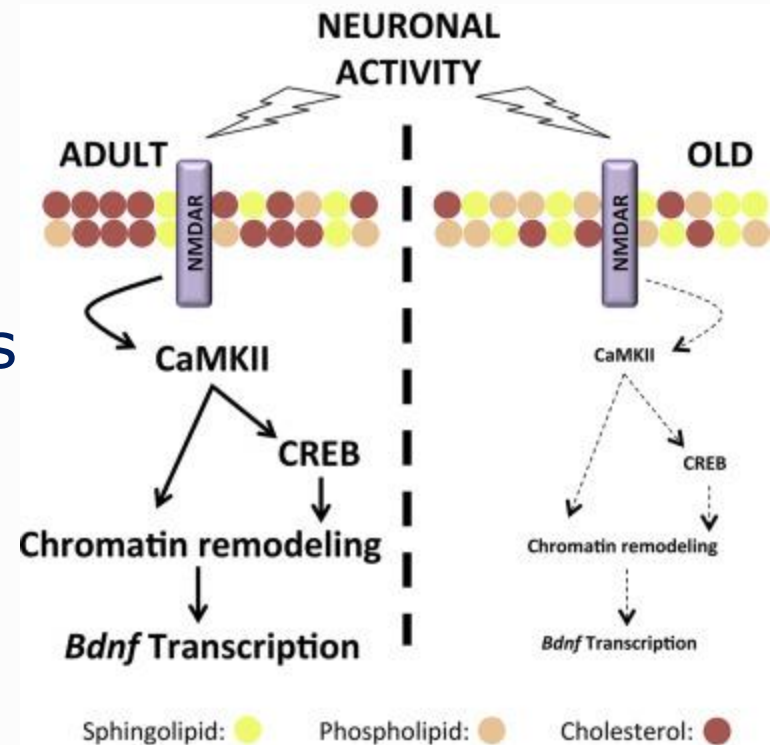
- HDL
- LDL
- triglicéridos

A lipoprotein profile measures the level of cholesterol in the blood



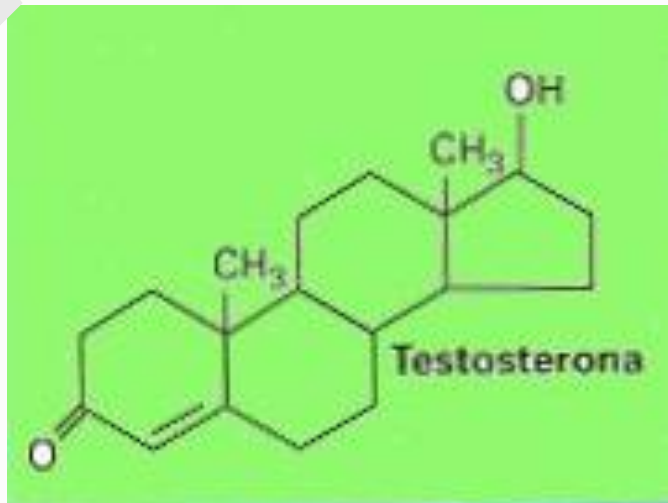
El lado amable del colesterol

- colesterol contra el Alzheimer
- dentro del encéfalo resulta esencial para mantener las neuronas vivas y sanas
- En las personas mayores baja...



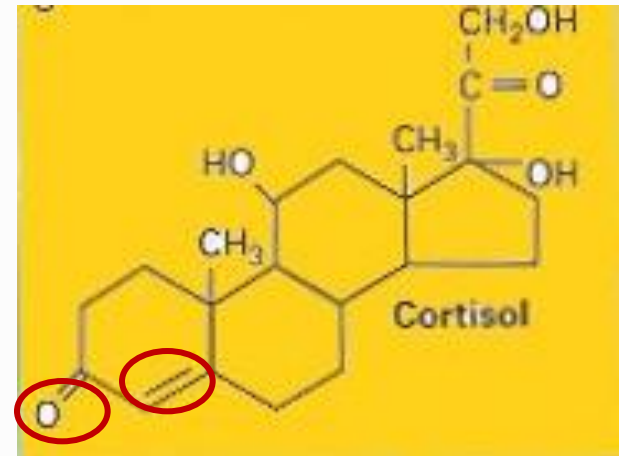
Tipos de esteroides II

Hormonas esteroideas



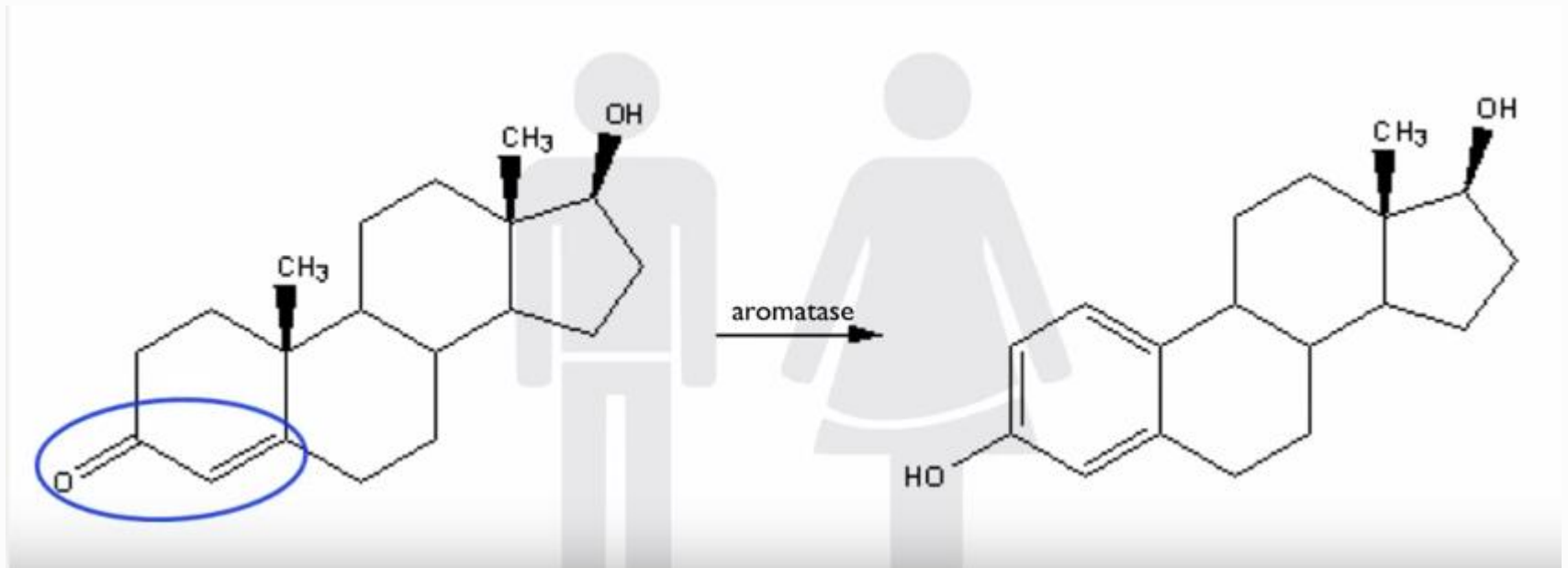
Hormonas sexuales

Hormonas adrenocorticales



Hormonas esteroideas

- Testoterona vs Estradiol



Funciones de los lípidos

Energética



Estructural



Regulador

Funciones

1

Energética



Reserva de Energía



Los lípidos producen más del doble de energía que la glucosa: 9 kcal/gr

Funciones

2

Estructural



Celular

3

Regulador

Vitamina **E**

Los beneficios de la vitamina E:

- protege las membranas celulares y tejidos del daño ocasionado por la oxidación
- ayuda a la formación de glóbulos rojos y a la utilización de la vitamina K
- ayuda al funcionamiento del sistema circulatorio saludable

Recomendaciones nutricionales diarias (RDA, por sus siglas en inglés): 30 ui

Liposoluble

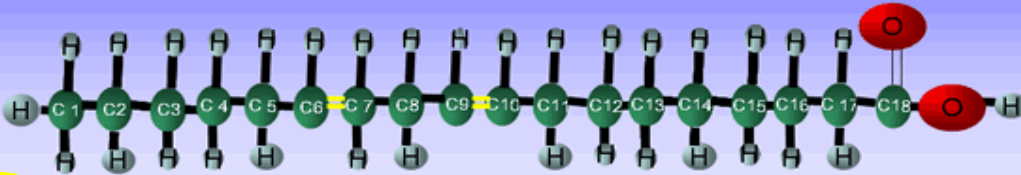
ADAM.

Vitaminas

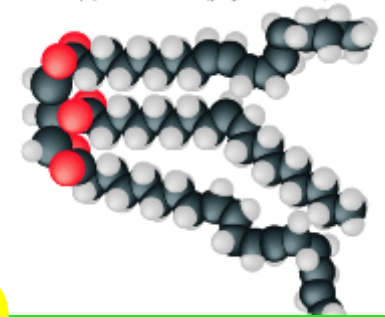
Hormonas

Identificar

ácido graso insaturado (linoleico, 18C)

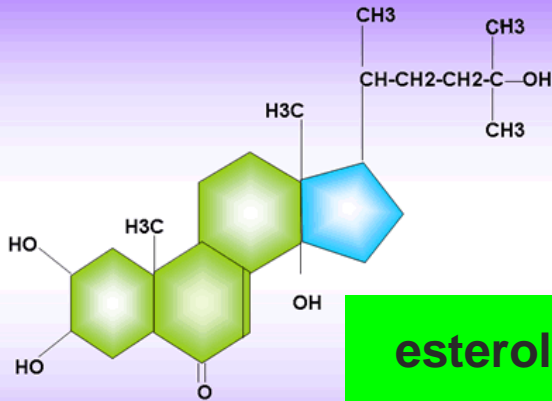


1



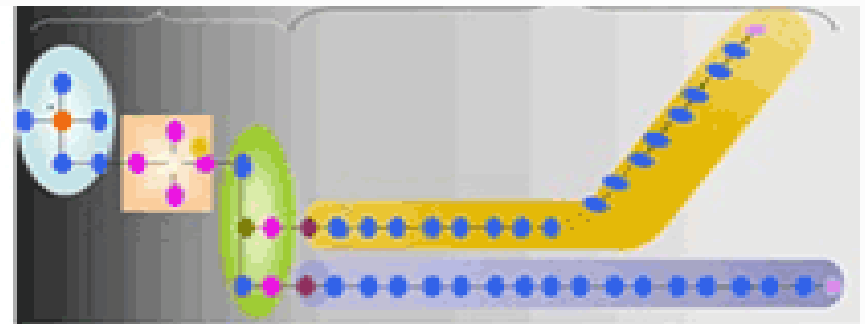
2

triácilglicérido



esterol

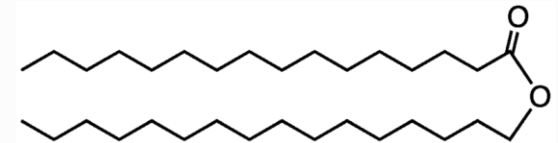
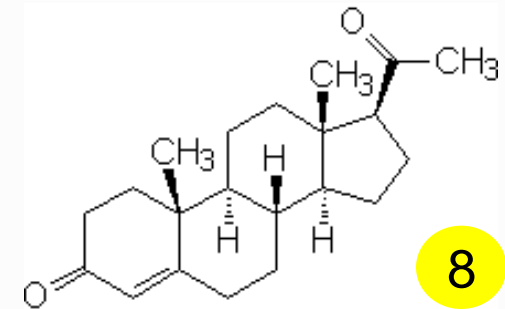
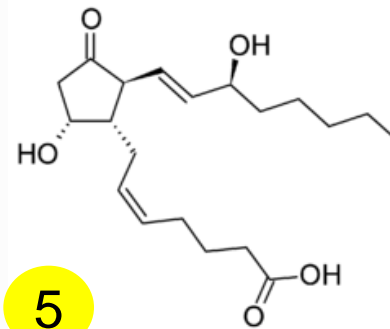
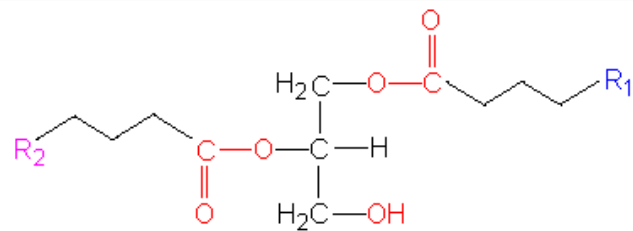
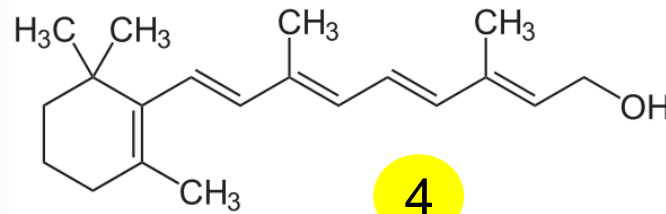
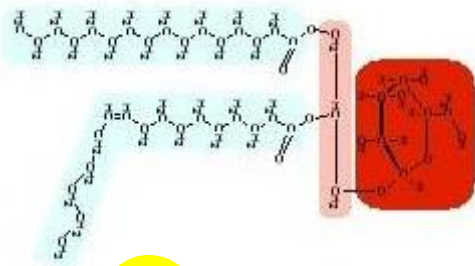
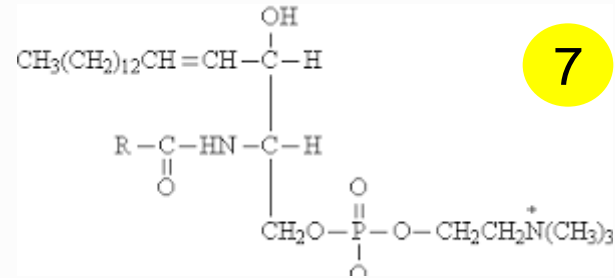
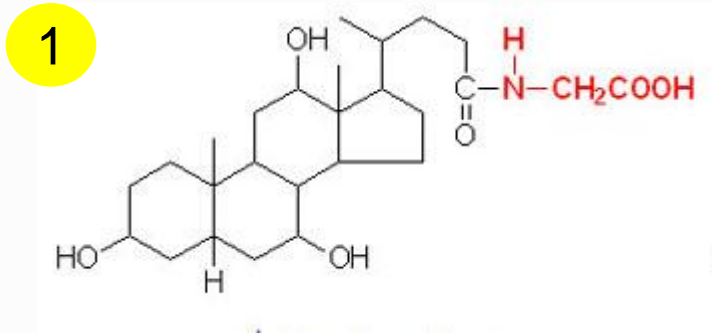
3



4

glicerofosfolípido

Identificar





¿Qué me pueden preguntar?

- a) Indique a qué tipo de biomolécula pertenece el colesterol, y explique por qué es insaponificable.
- b) Indique la localización del colesterol en la célula y explique brevemente su función biológica.
- c) Una de las vitaminas está relacionada químicamente con la molécula de colesterol. Indique cuál es dicha vitamina y qué problemas produce su carencia .
- d) Enumere otros dos tipos de moléculas de esteroides derivadas del colesterol, indicando su función biológica.

Cultura básica de lípidos

- **Omegas 3 y 6:** se consideran los más sanos
- **Nivel de HDL/LDL:** control de colesterol
- **Ácidos trans:** están en aceites vegetales hidrogenados (margarina): mejor sabor pero insanos.
- **Anabolizantes esteroideos:** Su abuso provoca problemas de salud

Enlaces para consultas...

- http://gmein.uib.es/moleculas/lipidosjmol/index_jmol.html
- <https://www.youtube.com/watch?v=ulIjtl4FPDQ>
- http://csis-text.c.u-tokyo.ac.jp/active/05_02.html
- www.lipidlibrary.co.uk/Lipids
- http://www.phschool.com/science/biology_place/biocoach/bioprop/phospho.html