Documento elaborado por Jesús G.C. del Colegio Claret de Segovia

TEMA 3 Los Lípidos.

1.- COMPOSICION Y CLASIFICACION.

C, O, H. ALGUNOS: P, N, S → GRUPO HETEROGENEO → INSOL. DISOLV. POLARES / SOLUB. DISOLV. NO POLARES (ORGANICOS)

LIPIDOS
- ACIDOS GRASOS → SATURADOS / INSATURADOS
- LÍPIDOS SAPONIFICABLES → SIMPLES → ACILGLICERIDOS / CERIDOS
- LÍPIDOS SAPONIFICABLES → COMPLEJOS → FOSFOGLICERIDOS / ESFINGOLIPIDOS
- LÍPIDOS INSAPONIFICABLES → TERPENOS (ISOPRENOIDES) / ESTEROIDES / PROSTAGLANDINAS.

2.- ACIDOS GRASOS.

2.1.- CARACTERISTICAS GENERALES Y CLASIFICACION: R-COOH

a) ACIDOS GRASOS SATURADOS: SIN DOBLES ENLACES ENTRE LOS ATOMOS DE CARBONO (PALMITICO, MIRISTICO, LÁURICO ESTEARICO ···)

b) ACIDOS GRASOS INSATURADOS: CON 1 Ó MAS D.E. → INSATURADOS: ACIDO OLEICO

→ POLIINSATURADOS: A. LINOLEICO, A. LINOLÉNICO, A. ARAQUIDÓNICO (A.G. ESENCIALES)

2.2.- PROPIEDADES DE LOS ACIDOS GRASOS.

2.2.1.- FISICAS:

a) COMPORTAMIENTO ANFIPATICO → UNIONES

b) TAMAÑO DE R → INSOLUBLES EN AGUA → FORMACION DE MICELAS.

c) PUNTOS DE FUSION.

2.2.2.- QUIMICAS:

a) ESTERIFICACION: $CH_3-(CH_2)_{14}-C(=O)-OH$ (AC. PALMITICO) + $HO-CH_2-CH_3$ (ETANOL) $\xrightarrow{\text{ESTERIF.}}$ $CH_3-(CH_2)_{14}-C(=O)-O-CH_2-CH_3$ (PALMITATO DE ETILO (ESTER)) + H_2O ← HIDROLISIS

b) SAPONIFICACION: $CH_3-(CH_2)_{14}-C(=O)-OH + NaOH \xrightarrow{\text{ALCALI}} CH_3-(CH_2)_{14}-C(=O)-ONa + H_2O$ (PALMITATO SODICO (JABON))

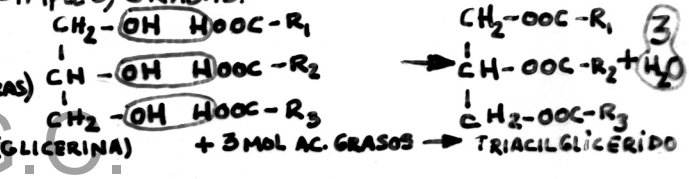
c) AUTOOXIDACION:

3.- LIPIDOS SAPONIFICABLES.

3.1.- LIPIDOS SIMPLES (HOLOLÍPIDOS) SOLO C, O, H.

3.1.1.- ACILGLICERIDOS: (GLICERIDOS, GRASAS SIMPLES, GRASAS)

CLASIFIC.
a) MONOACILGLICERIDOS
b) DIACILGLICERIDOS
c) TRIACILGLICERIDOS (TRIGLICERIDO) (GRASAS NEUTRAS)



* OTROS NOMBRES: ACEITES Y SEBOS. ← HIDROGENACION

CARACTERÍSTICAS:

3.1.2.- CERIDOS → LIPOFILOS.

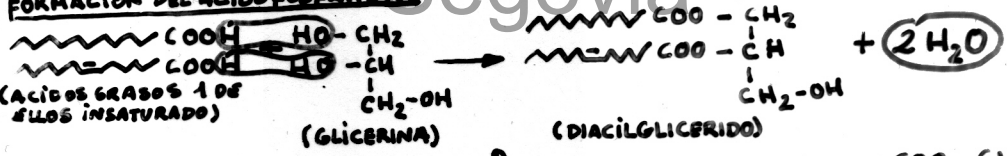
a) CERAS: UNION DE CERIDOS.

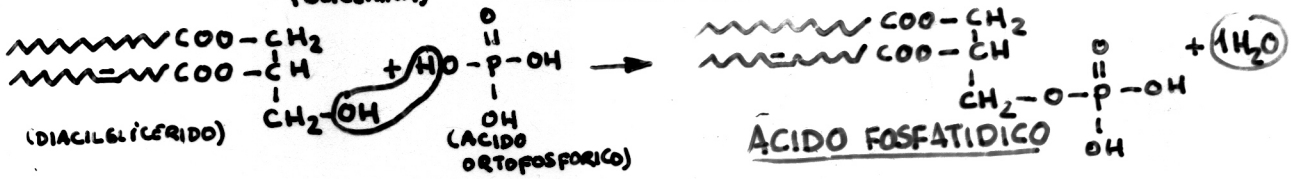
3.2.- LIPIDOS COMPLEJOS (HETEROLIPIDOS) (LIPIDOS DE MEMBRANAS) C, H, O, N, P, S, (O UN GLUCIDO).

COMPORTAMIENTO ANFIPATICO

3.2.1.- FOSFOGLICERIDOS (GLICEROLIPIDOS, GLICERILFOSFÁTIDOS)

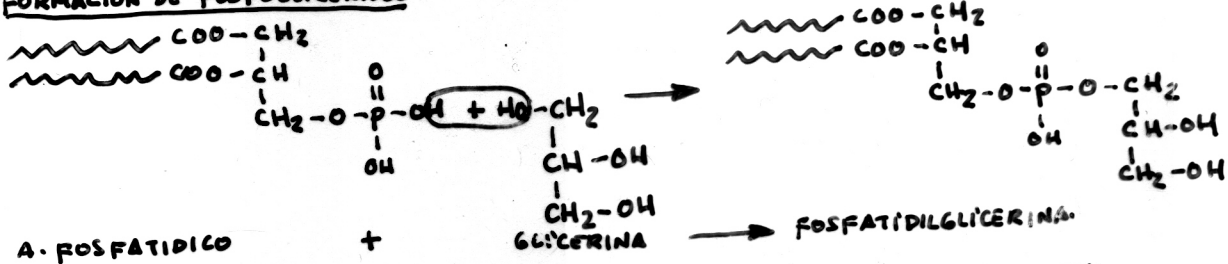
Ⓐ FORMACION DEL ACIDO FOSFATÍDICO





ACIDO FOSFATIDICO

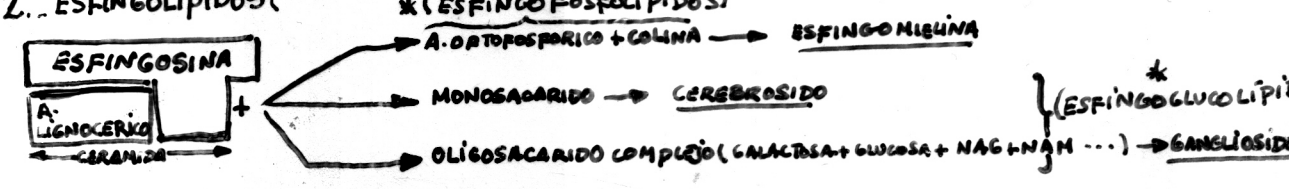
Ⓑ FORMACION DE FOSFOGLICÉRIDOS



* OTROS FOSFOGLICERIDOS: FOSFATIDILINOSITOL, FOSFATIDILGLICERINA → (CON ALCOHOLES)
FOSFATIDILETANOLAMINA (CEFALINA), FOSFATIDILCOLINA (LECITINA), FOSFATIDILSERINA → (CON AMINOALCOHOLES)

3.2.2.- ESFINGOLÍPIDOS (

* (ESFINGOFOSFOLÍPIDOS)



Jesús G.C. Colegio Claret Segovia

Documento elaborado por Jesús G.C. del Colegio Claret de Segovia

4.- LIPIDOS INSAPONIFICABLES:

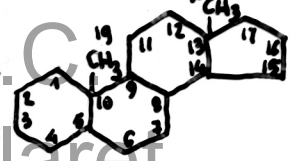
NO POSEEN ACIDOS GRASOS (HETEROG.) · SOLO C, H, O → (LIPIDOS SIMPLES INSAPONIFICABLES)

4.1.- TERPENOS (ISOPRENOIDES)

POLIMERIZACION (LINEAL O CICLICA) DE ISOPRENO → $CH_2=CH-\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}=CH_2$

a) MONOTERPENOS (2) → MENTOL, LIMONENO, GERANIOL
b) SESQUITERPENOS (3) → FARNESOL (ESCUALENO → COLESTEROL)
c) DITERPENOS (4) → FITOL, VIT. A, E, K.
d) TRITERPENOS (6) → ESCUALENO, LANOSTEROL
e) TETRATERPENOS (8) → CAROTENOIDES (PIGMENTOS FOTOSINT. → VITAMINA A) → CAROTENOS $C_{40}H_{56}$ (ROJO) / XANTOFILAS $C_{40}H_{56}O_2$ (AMARILLO)
f) POLITERPENOS (>8) → CAUCHO (HEVEA BRASILIENSIS)

4.2.- ESTEROIDES



ESTERANO (CICLOPENTANO PERHIDROFENANTRENO) →
A VECES ESTAN ESTERIFICADOS CON A.G → (ESTERIDOS) (L. SAPONIFICABLES)

4.2.1.- ESTEROLES:

(OH) → C_3 (R) → C_{17}

COLESTEROL
ACIDOS BILIARES (A. CÓLICO, A. DESOXICÓLICO, A. GLICOCÓLICO, A. TAUROCÓLICO) → SALES BILIARES.
VITAMINAS D
ESTRADIOL

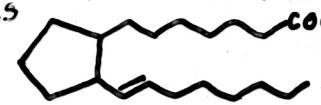
4.2.2.- HORMONAS ESTEROIDES:

(O) → C_3(=)

- H. SUPRARRENALES: ALDOSTERONA, CORTISOL.
- H. SEXUALES: PROGESTERONA, TESTOSTERONA.

4.3.- PROSTAGLANDINAS

PROSTANOATO



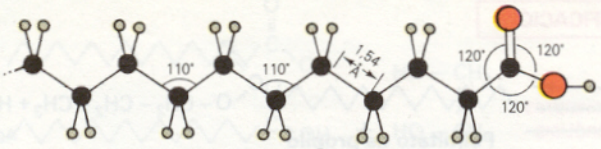
→ EJEMPLOS:
- TROMBOXANOS
- PROSTACICLINAS

→ FUNCIONES

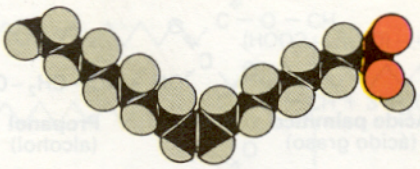
5. FUNCIONES DE LOS LÍPIDOS

Jesús G.C. Colegio Claret Segovia

Documento elaborado por Jesús G.C. del Colegio Claret de Segovia

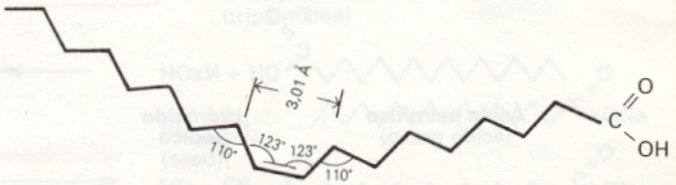


Ácido palmítico, modelo de bolas y varillas.

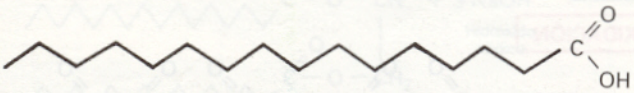


Ácido oleico, modelo compacto.

Ácido palmítico, modelo compacto.

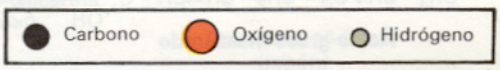


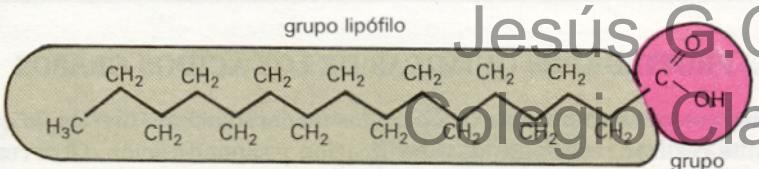
Fórmula esquemática del ácido oleico.



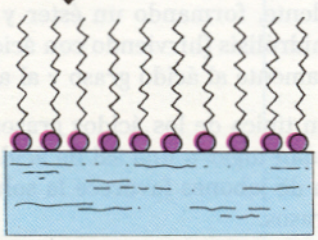
Fórmula esquemática del ácido palmítico.

En los ángulos se encuentran los grupos $-CH_2-$ y en el extremo, el grupo $-CH_3$.

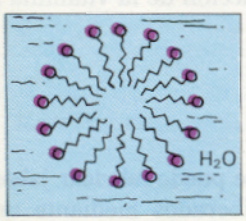




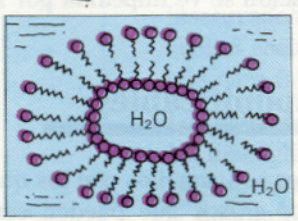
Ácido graso (palmítico).



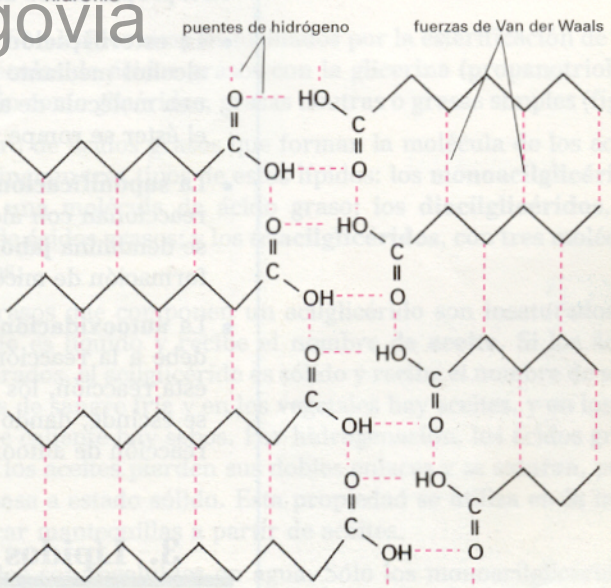
Formación de una lámina superficial al contacto con el agua.



Micela monocapa.



Micela bicapa.



Formación de puentes de hidrógeno y fuerzas de Van der Waals entre moléculas de ácidos grasos saturados.

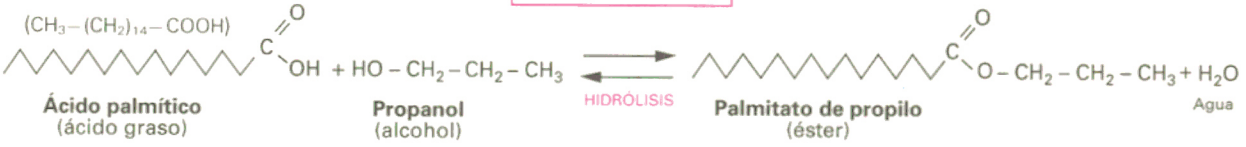
Jesús G.C.
Colegio Claret
Segovia

Figura 1.

Documento elaborado por Jesús G.C. del Colegio Claret de Segovia

PROPIEDADES QUÍMICAS DE LOS ÁCIDOS GRASOS

ESTERIFICACIÓN



Ácido palmítico (ácido graso) — **Propanol** (alcohol) — **Palmitato de propilo** (éster)

Jesús G.C.
Colegio Claret
Segovia

SAPONIFICACIÓN

Ácido palmítico (ácido graso) — **Hidróxido sódico** (base) — **Palmitato sódico** (jabón)

AUTOOXIDACIÓN

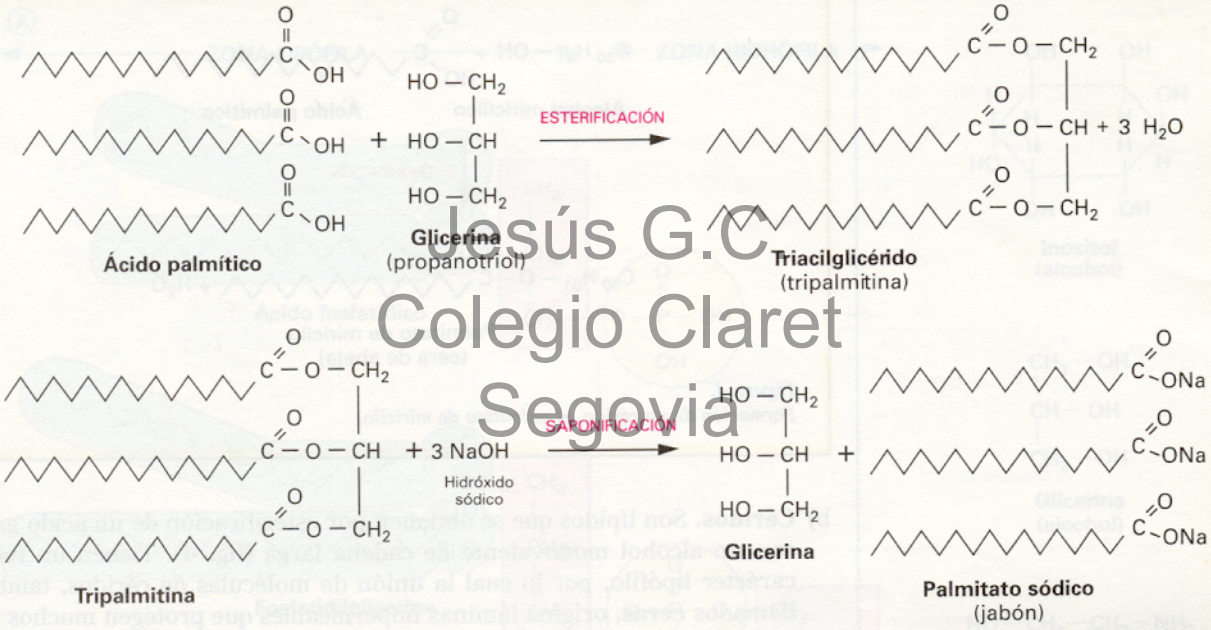
Ácido graso insaturado

Aldehídos

Figura 2.
Reacciones de esterificación, saponificación y autooxidación de los ácidos grasos.

Documento elaborado por Jesús G.C. del Colegio Claret de Segovia

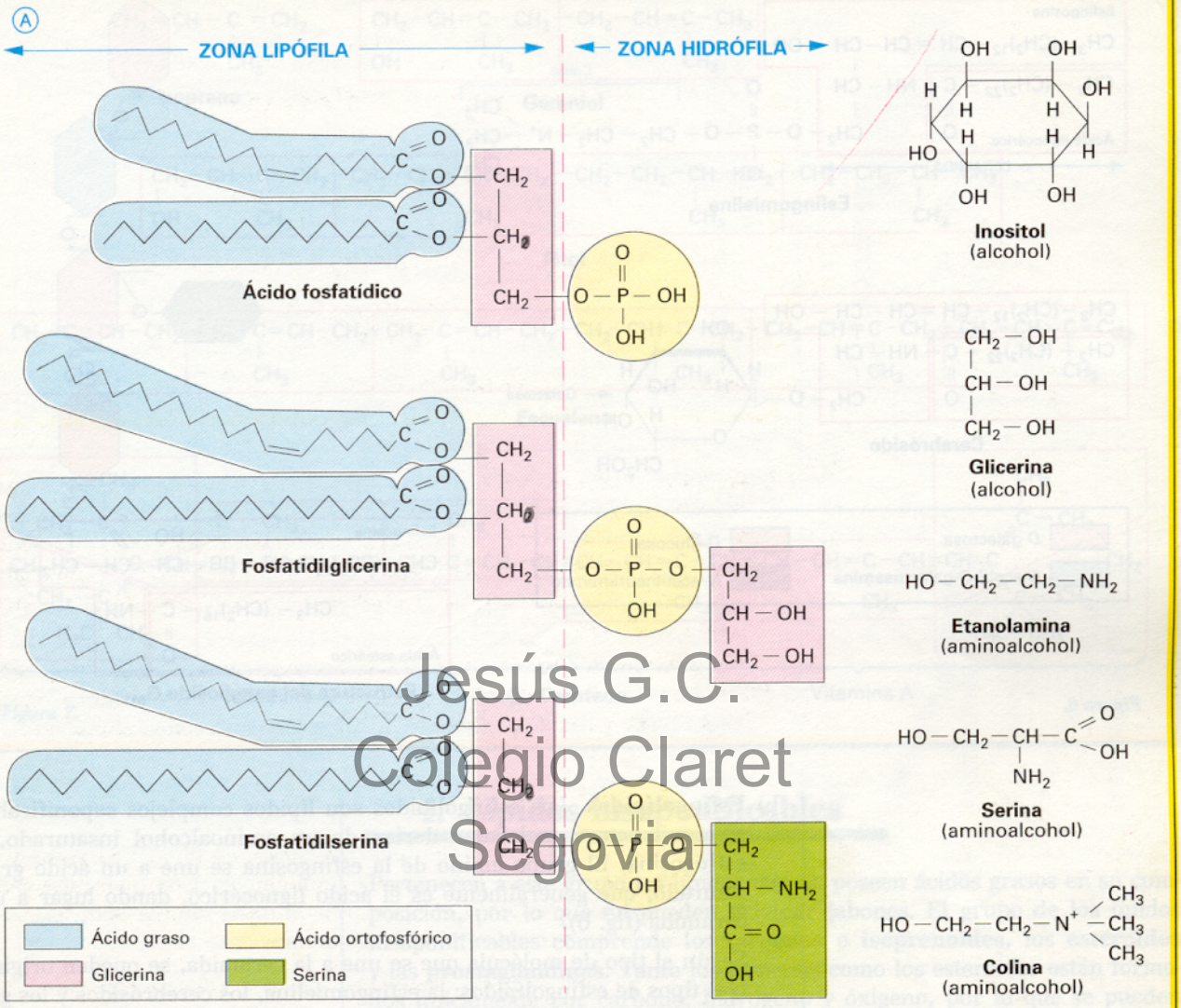
REACCIONES DE LOS ACILGLICÉRIDOS



Jesús G.C.
Colegio Claret
Segovia

Figura 3.
Reacciones típicas de los acilglicéridos: esterificación y saponificación.

Documento elaborado por Jesús G.C. del Colegio Claret de Segovia



Jesús G.C.
Colegio Claret
Segovia

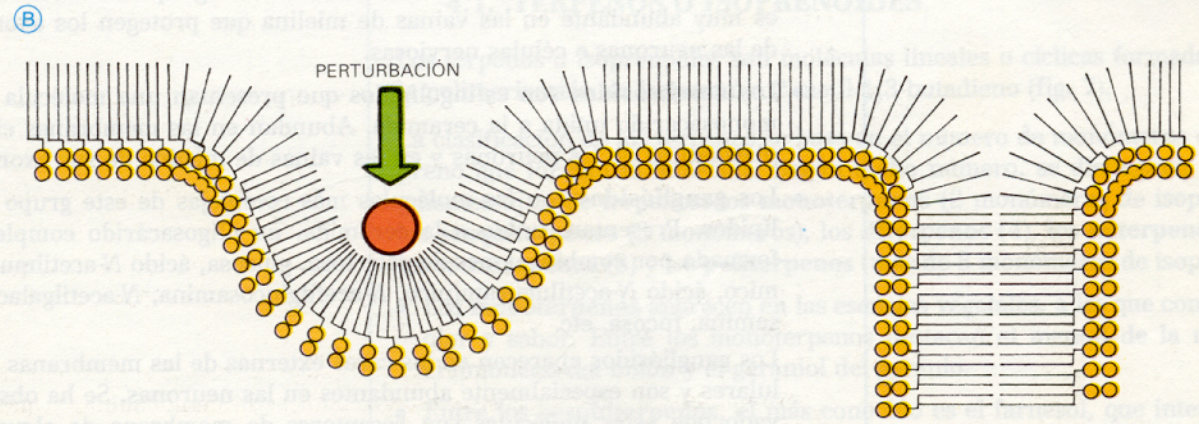
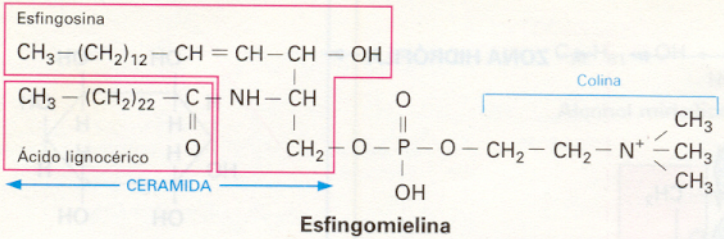


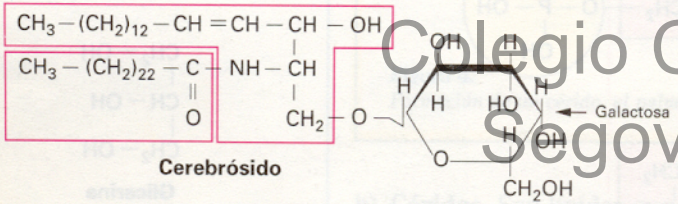
Figura 5.
Ⓐ *Estructura de los fosfoglicéridos y fórmulas de los alcoholes y aminoalcoholes que aparecen en su composición.*
Ⓑ *Comportamiento de los fosfoglicéridos en el agua.*

Documento elaborado por Jesús G.C. del Colegio Claret de Segovia

ESFINGOLÍPIDOS

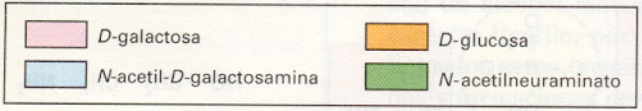


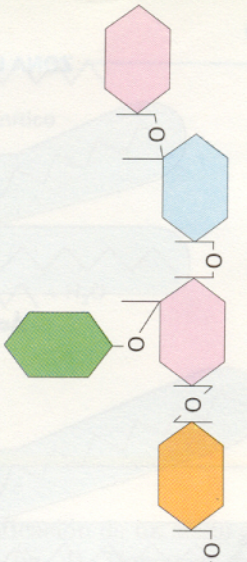
Esfingomielina

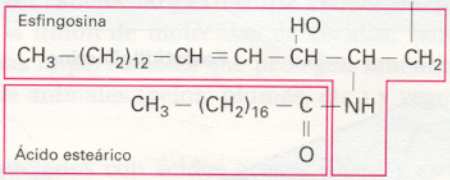


Cerebrósido

Jesús G.C.
Colegio Claret
Segovia





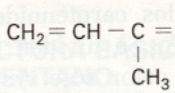


Estructura del ganglósido G_{M1}

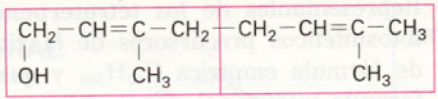
Figura 6.

Documento elaborado por Jesús G.C. del Colegio Claret de Segovia

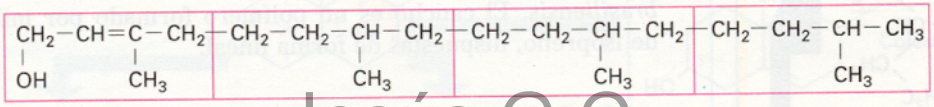
TERPENOS O ISOPRENOIDES



Isopreno

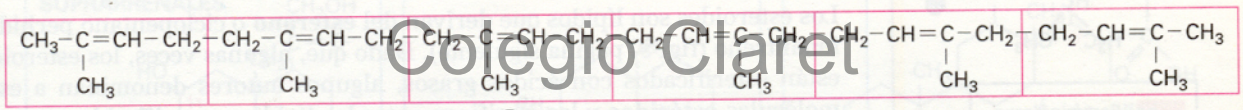


Geraniol

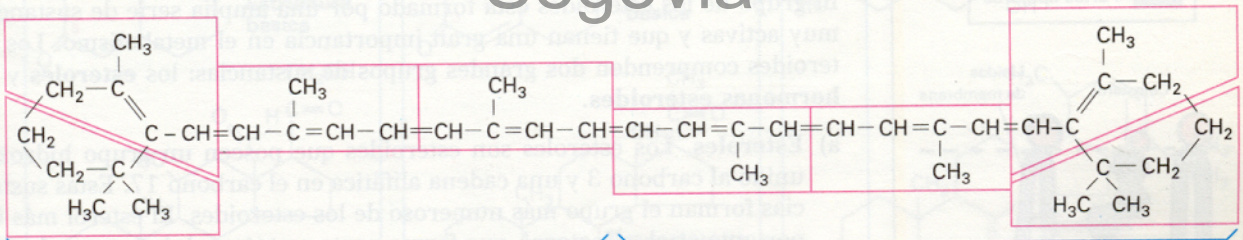


Fitol

Jesús G.C.
Colegio Claret
Segovia



Escualeno

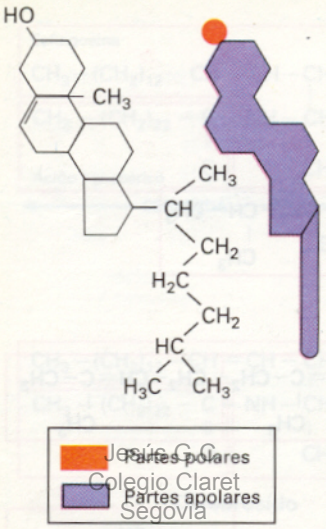


Vitamina A — β - Caroteno — Vitamina A

Figura 7.

Jesús G.C. del Colegio Claret de Segovia

EL COLESTEROL



Jesús G.C.
Colegio Claret
Segovia

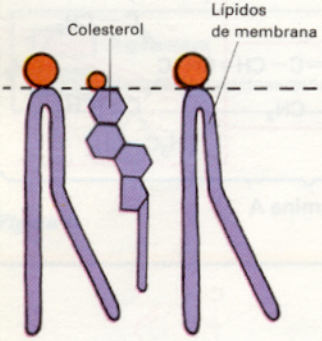
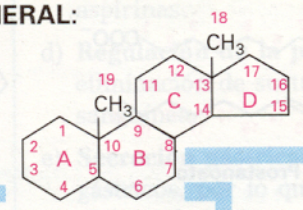


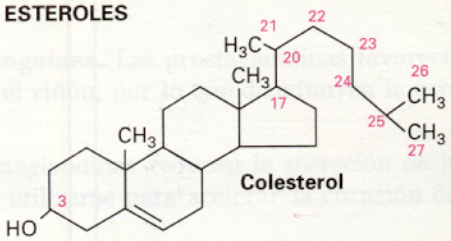
Figura 8.
Estructura del colesterol y su situación en las membranas celulares.

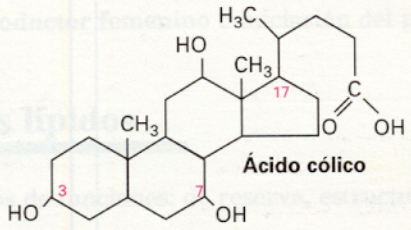
Documento elaborado por Jesús G.C. del Colegio Claret de Segovia

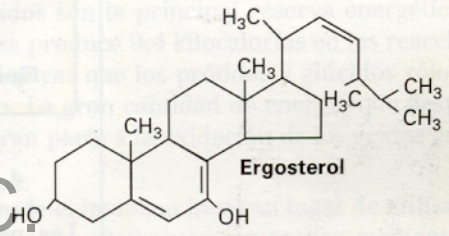
ESTRUCTURA BÁSICA GENERAL: CICLOPENTANO PERHIDROFENANTRENO

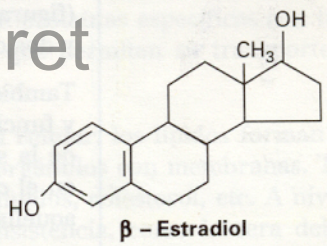


ESTEROLES

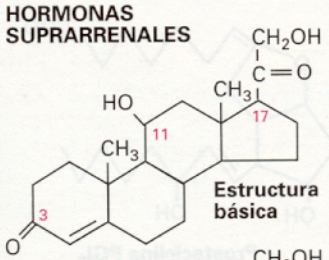


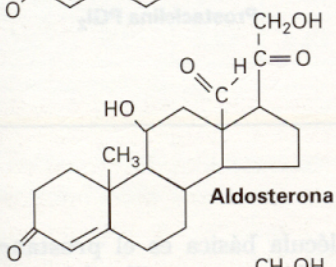


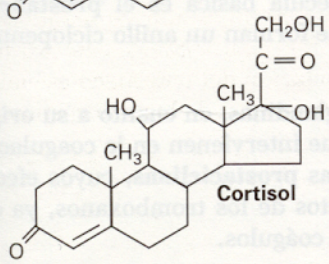




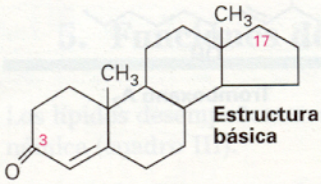
HORMONAS SUPRARRENALES

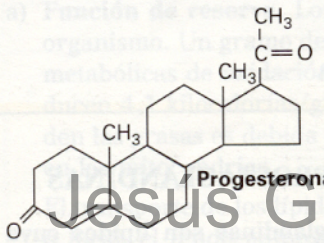


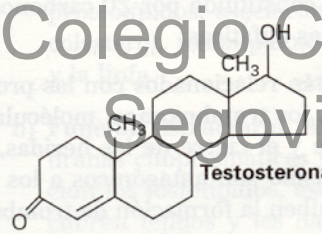




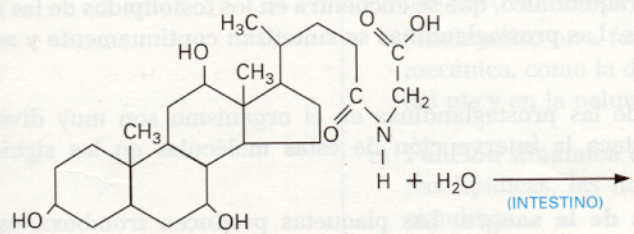
HORMONAS SEXUALES







Jesús G.C.
Colegio Claret
Segovia



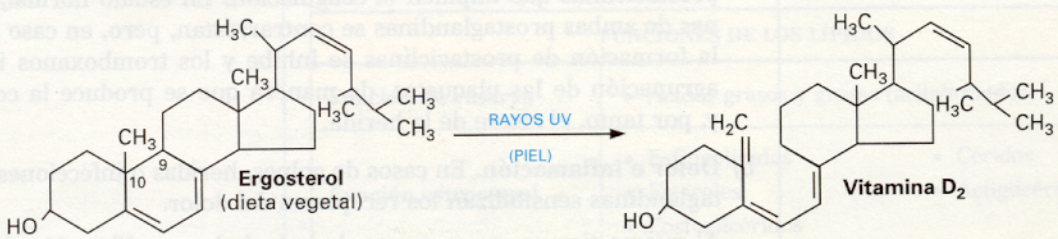
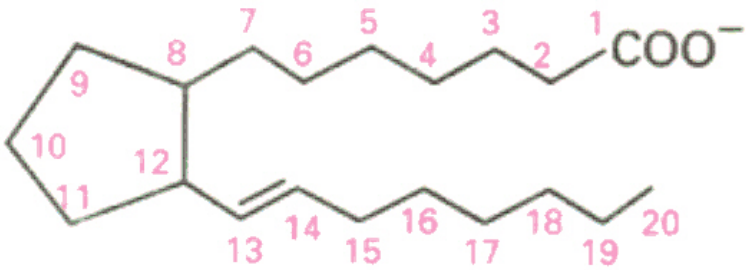
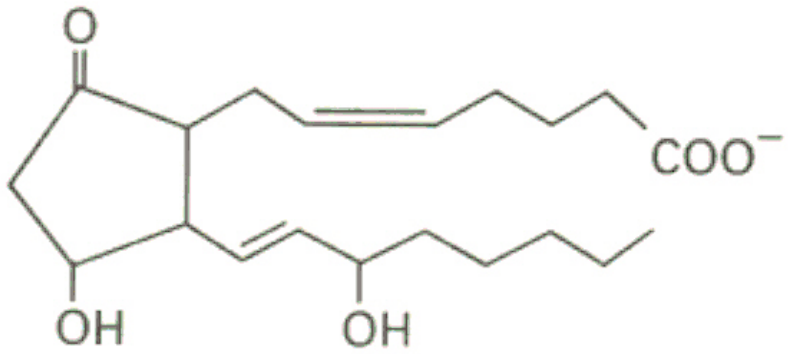


Figura 9.
Fórmulas de los principales esteroides, reacción de hidrólisis del ácido glicocólico y formación de la vitamina D_2 a partir del ergosterol.

PROSTAGLANDINAS

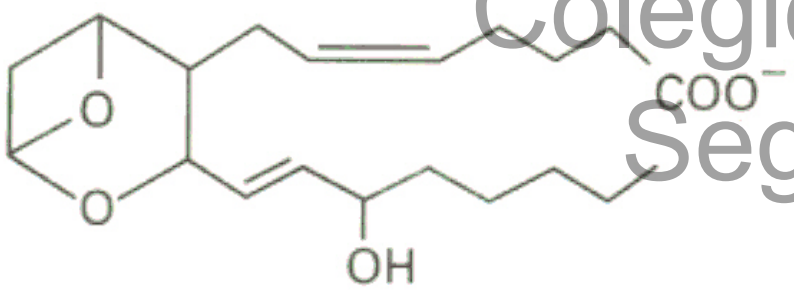


Prostanoato

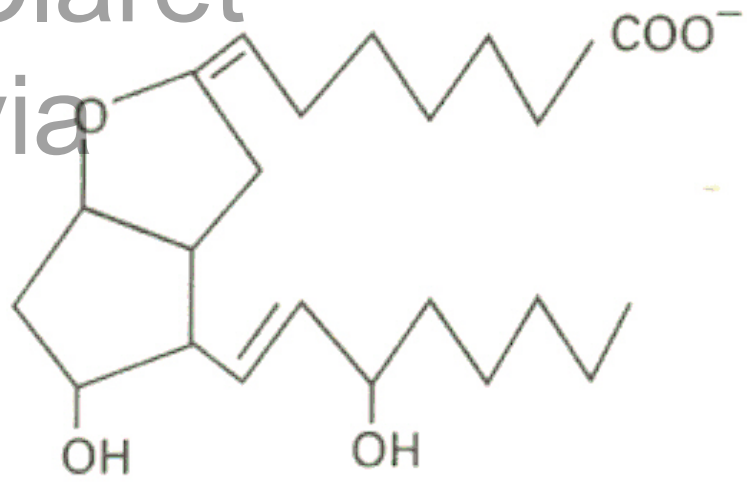


Prostaglandina PGE_2

Jesús G.C.
Colegio Claret
Segovia



Tromboxano A_2



Prostaciclina PGI_2

Figura 10.