DESGRABADO DEL VIDEO "LIPIDOS"

CATEDRA MEDICINA, HOMBRE Y SOCIEDAD

Objetivos de la clase:

- Enumerar sus propiedades físicas y químicas.
- Clasificar a los lípidos según sus características estructurales y propiedades.
- Describir las características estructurales de los lípidos simples y complejos.
- Mencionar las funciones biológicas de los mismos.

DESARROLLO DE LA CLASE

¿Qué son los lípidos? Los lípidos son sustancias químicas MUY DIVERSAS y tienen en común la INSOLUBILIDAD en SOLVENTES POLARES (agua), son SOLUBLES EN SOLVENTES ORGANICOS como el benceno, el éter, la acetona y el cloroformo. Y no forman estructuras poliméricas.

Los lípidos poseen dos funciones importantes en el organismo:

1) Como componentes de la compleja membrana lipídica.
2) Como reserva de grasa en la forma de triacilgliceroles.

Otra de las funciones importantes que tienen estas moléculas son:

a) ESTRUCTURALES: componen fundamentalmente las membranas celulares.
b) ENERGETICAS: al ser moléculas poco oxidadas, sirven de reserva energética pues proporcionan una gran cantidad de energía.**LA OXIDACION DE UN GRAMO DE GRASA LIBERA 9,4 KILOCALORIAS (KCAL**). Más del doble que la que consigue con un gramo de glúcido que es de 4,1 KILOCALORIAS, o de proteínas que es de 5,9 KILOCALORIAS.
c) PROTECTORA: las ceras impermeabilizan las paredes de los vegetales y de las bacterias y tienen también funciones protectoras en los insectos y en vertebrados.
d) DE TRANSPORTE: sirven de transporte de sustancias en medios orgánicos.
e) DETERSIVA: actúa como agente surfactante en el pulmón y también como componente de la bilis humana.
f) REGULADORA DEL METABOLISMO: contribuyen al normal funcionamiento del organismo. Desempeñan esta función las vitaminas A, D, K y E. Las hormonas sexuales y las de las hormonas suprarrenal que también se consideran lípidos. ¿Por qué se llama reguladora? Regula la temperatura, pues forman parte de la capa de grasas de los mamíferos acuáticos de los mares de aguas muy frías.

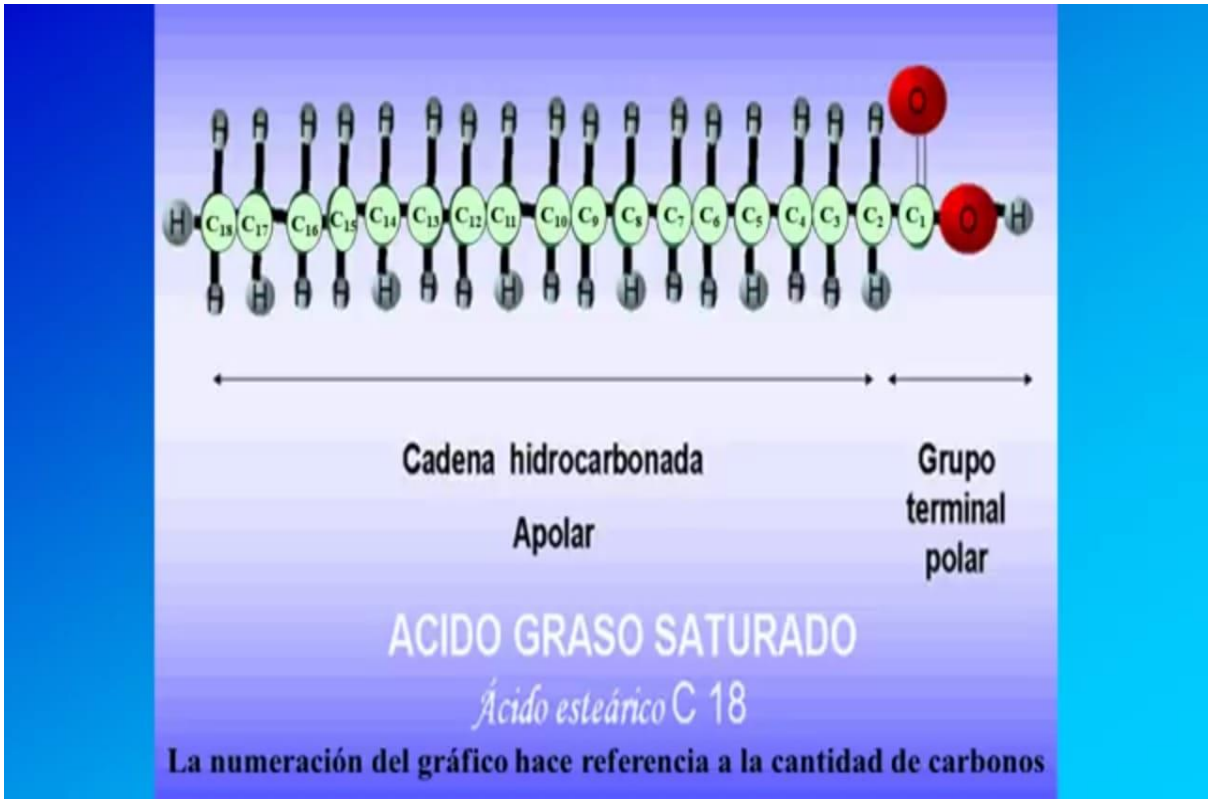
De acuerdo a la complejidad de sus moléculas podemos clasificar a los lípidos según su ESTRUCTURA en:

- SIMPLES: acilgliceridos y ceras.
- COMPLEJOS: fosfolípidos, glucolípidos, lipoproteínas (VLDL, LDL, HDL).
- SUSTANCIAS ASOCIADAS A LIPIDOS: esteroles, terpenos y vitaminas.

También los podemos clasificar según una reacción importante como ser la SAPONIFICACION:

SAPONIFICABLES	NO SAPONIFICABLES
ACIDOS GRASOS	ESTEROIDES
ACILGLICERIDOS	TERPENOS
CERAS	PROSTAGLANDINAS
FOSFOLIPIDOS	VITAMINAS

LOS ACIDOS GRASOS AISLADOS DE LIPIDOS ANIMALES SON MONOCARBOXILICOS, DE CADENA LINEAL. Nosotros vemos ahora la ESTRUCTURA, la formula desarrollada, de lo que es un ácido carboxílico de cadena lineal. Combinados forman lípidos simples o compuestos. Poseen en general numero PAR de átomos de carbono de 4 a 26. Y pueden SATURADOS o INSATURADOS. Es decir, pueden tener simples ligaduras o dobles ligaduras. Nosotros estamos viendo un ACIDO GRASO SATURADO, como ser el **ACIDO ESTEARICO.**



Este acido esteárico tiene ENLACES CARBONO-CARBONO SIMPLES.

También se encuentran los ácidos grasos insaturados que tienen doble ligadura. Pueden tener 1 doble ligadura y ser MONOINSATURADOS o MONOETILENICOS.

O pueden tener más de uno y ser POLIINSATURADOS o POLIETILENICOS.

Los ácidos grasos tienen la característica de tener una cabeza denominada **POLAR**, que constituye el grupo carboxilo que contiene el CARBONO 1 de la cadena carbonada, se llama grupo terminal **POLAR**. Es el extremo **HIDROFILICO,** es decir tiene "apetencia" por el agua.

Y el resto de la cadena **HIDROCARBONADA,** se denomina **COLA,** que es **APOLAR,** es hidrofóbica, es decir NO TIENE "apetencia" por el agua.

EL NOMBRE ACIDOS GRASOS

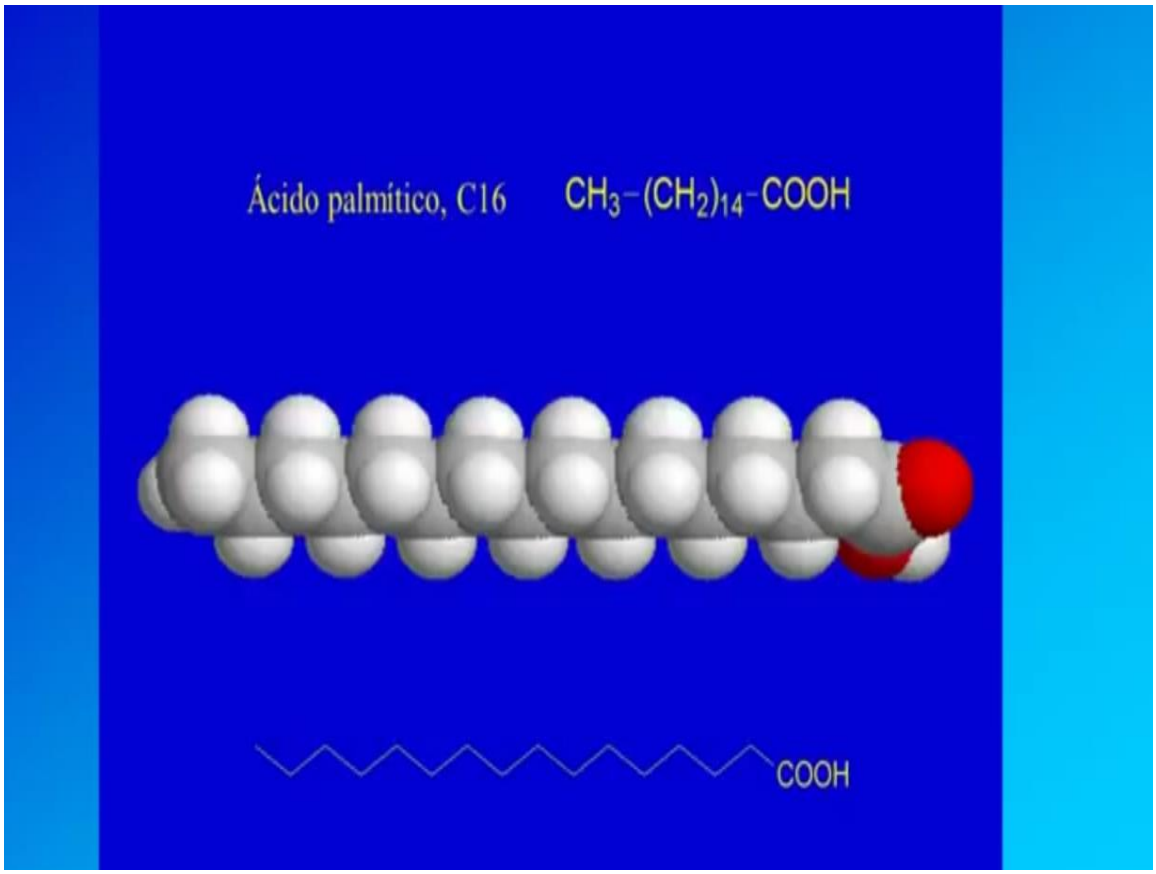
El nombre sistemático de ácidos grasos de forma agregando el sufijo "OICO" al hidrocarburo del cual derivan, pero es más frecuente el nombre común o trivial.

LOS CARBONOS DE LA CADENA DE UN ACIDO GRASO SE ENUMERAN A PARTIR DEL CARBONO CON LA FUNCION CARBOXILO. (COOH)

También se utilizan letras griegas, se llama α (ALFA) al CARBONO ADYACENTE AL CARBONO 1 y así sucesivamente gamma, beta hasta finalizar.

Otra forma de enumerar: SE LE ASIGNA LA LETRA Ω AL ULTIMO CARBONO (cualquiera sea el número de orden).

En el ejemplo del ácido ESTEARICO (nombre común o trivial) es un ácido de 18 átomos de carbono y tienen enlaces simples, es SATURADO.

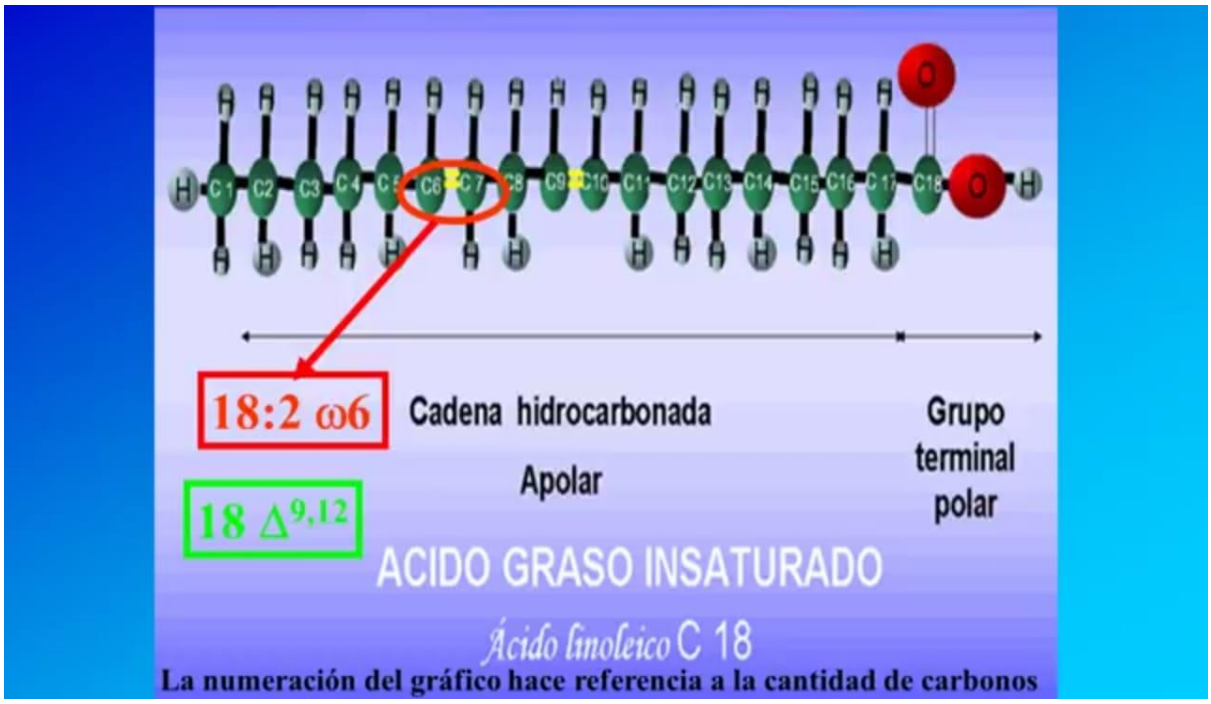


Como pueden ver este ácido graso se comienza a enumerar desde el carboxilo hidrofilica. Cada "punta" de la curvita representa 1 átomo de carbono.

Luego tenemos un ACIDO GRASO INSATURADO como ser el LINOLEICO, que tiene 18 átomos de carbono, en el cual se nombra el número de átomos de carbono que es 18 dos puntos y el número de instauraciones que tiene. Por lo tanto, este va a ser 18:2.

Otra forma de enumerar es colocar la cantidad de átomos de carbono y la letra delta (Δ) y unos números que indica el carbono donde comienzan los dobles enlaces. Por supuesto que estos números a partir del carbono 1 (al revés de cómo está enumerado en imagen).

Otra forma de enumerar con la letra OMEGA Ω este ácido graso es un OMEGA 6, ¿Por qué? Porque a partir del último átomo de carbono cuento 6 lugares a partir del primer doble enlace que encuentre (como esta enumerado en la imagen)



Vemos la estructura de ácidos grasos insaturados…

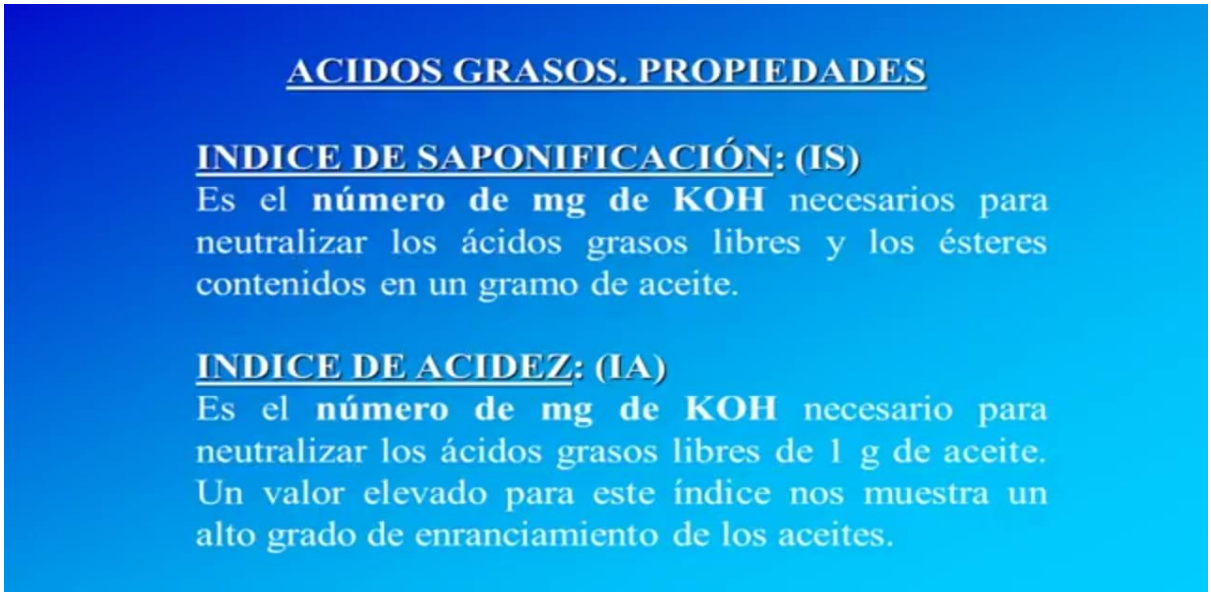


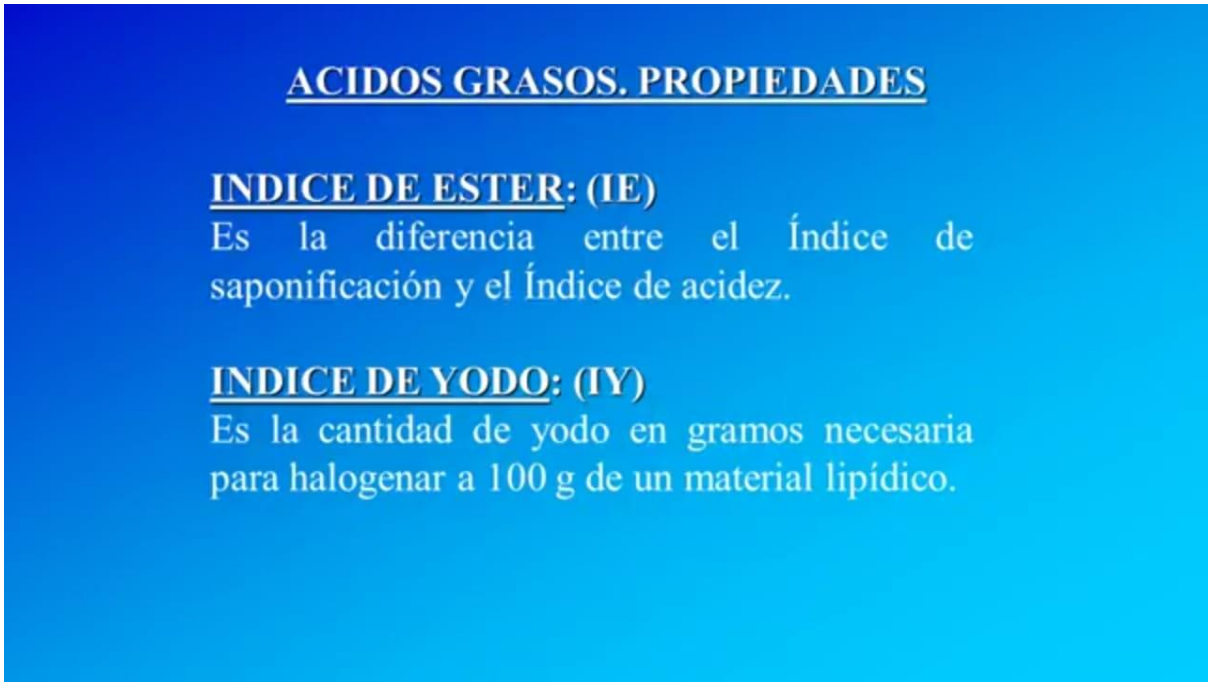
ACIDOS GRASOS: PROPIEDADES

- Solubilidad: la estructura de las moléculas, una cabeza que es el grupo carboxilo y el apolar que es el resto de la cadena hace que disminuya a medida que crecer la cadena hidrocarbonada.
- Punto de fusión y ebullición: aumenta con la longitud de la cadena hidrocarbonada) y disminuye con la presencia de los dobles enlaces. Los ácidos grasos de 2 a 8 átomos de carbono, son líquidos a temperatura ambiente. Y luego son sólidos.
- **Isomería geométrica**: los SATURADOS FORMAN ZIG-ZAG con ángulos de 109 °, existe librerotacion del hidrogeno. Los insaturados poseen una estructura mucho más rígida, presentando isomería geométrica. El ácido oleico por ejemplo que tiene una estructura cis y el ácido elaidico que tiene una estructura trans.
- Carácter acido: forman sales, los llamados jabones, reacciones de saponificación con el HIDROXIDO DE POTASIO. Forman esteres cuando reacciona con un alcohol.
- Oxidación: los ácidos grasos NO saturados se oxidan fácilmente, por ejemplo: el oxígeno atmosférico oxida al ácido OLEICO a altura del doble enlace formando peróxidos.
- Hidrogenación y
- Halogenacion: los halógenos, sobre todo el yodo se agrega sobre al doble enlace, en condiciones controladas la masa de halógeno consumida por una cantidad de sustancia es proporcional al número de dobles enlaces existentes.

INDICES

Sirven para ver la estructura de estos ácidos grasos.



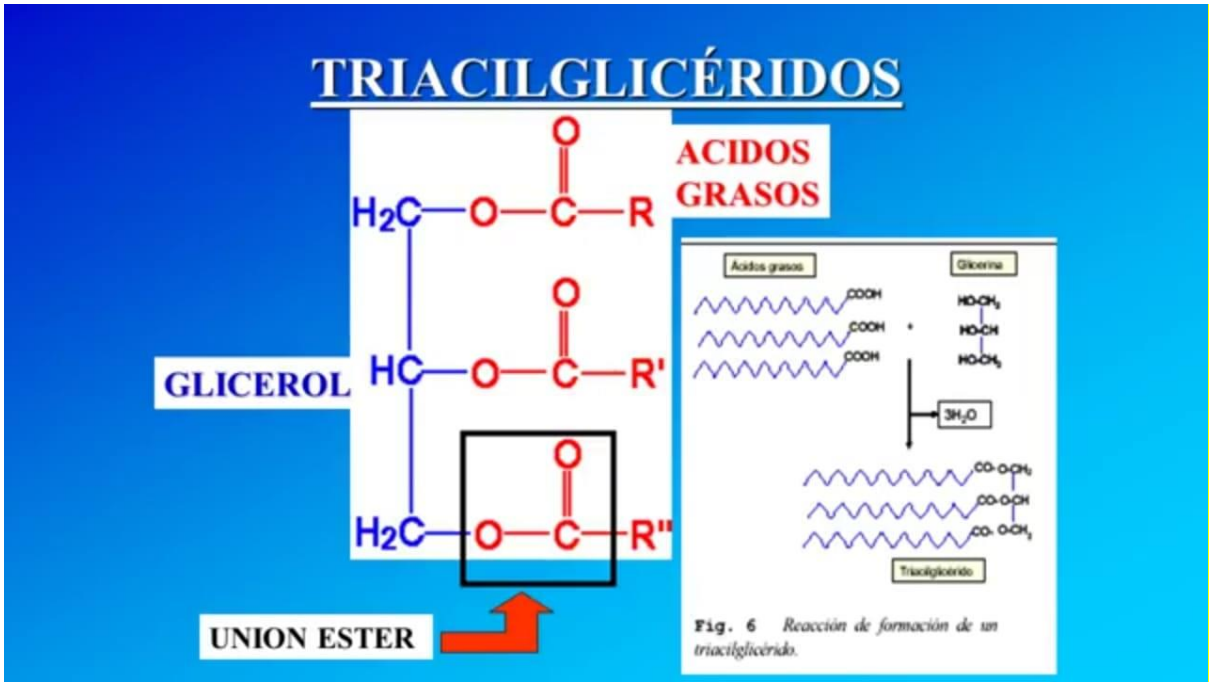


Dentro de los lípidos, el más predominante en la dieta humana son los TRIACILGLIDERIDOS (o grasas neutras). Los triacilgliceridos tienen según el número de funciones alcohólicas esterificadas, pueden ser aquellos que tienen solamente un **ácido graso** en la molécula, entonces son MONOACILGLICERIDOS. Si tienen 2 son DIACILGLICERIDOS, y si tienen 3, TRIACILGLICERIDOS o grasas neutras.

A su vez los ALCOHOLES que esterifican, pueden ser iguales, en cuyo caso tendremos HOMOACILGLICEROLES. O distintos y tendremos HETEROACILGLICEROLES.

Cuando existe restos de ácidos diferentes en los gliceroles, existe la posibilidad de que tengan isomería geométrica.

Tenemos la estructura del **TRIACILGLICERIDO:**



El triacilgliceridos está formado por UN ALCOHOL QUE ES EL GLICEROL, esterificados por ácidos grasos que pueden ser iguales o diferentes. Esterificados se unen al alcohol por perdida de moléculas de agua, formando UNA UNION ESTER. Al costado de la imagen principal se puede ver una reacción ácidos grasos más la glicerina o glicerol, con pérdida de moléculas de agua, le da el triacilglicerido. La reacción de formacion de un triacilglicerido.

Como se planteó los monoglicéridos, diglicéridos y triglicéridos o grasas neutras. Pueden ser iguales o diferentes las grasas que esterifican y van a ser HOMOACILGLICEROLES O HETEROACILGLICEROLES.



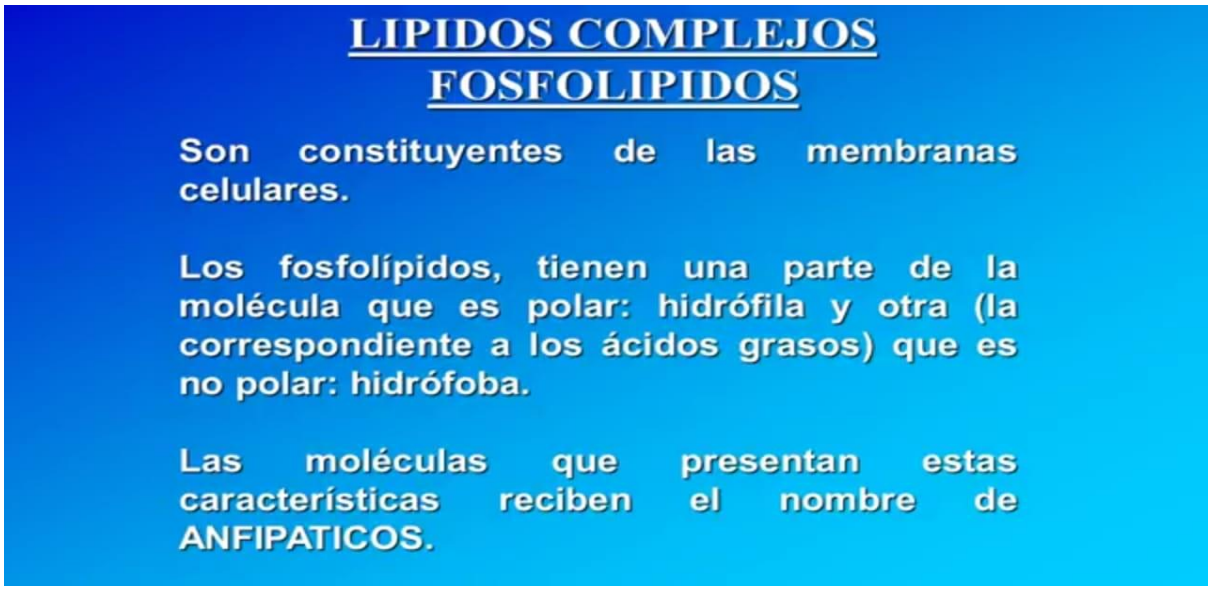
Las ceras son ESTERES de ácidos grasas y alcoholes monohidroxilicos, de cadena larga, son generalmente más duras, más quebradizas y menos untuosas al tacto como las grasas insolubles en agua. Cumplen funciones de protección y lubricación ya que contribuyen a impermeabilizar pelos y plumas. Son utilizados en cosmética y farmacia.

Vamos a los llamados LIPIDOS COMPLEJOS, dentro de estos tenemos a los:

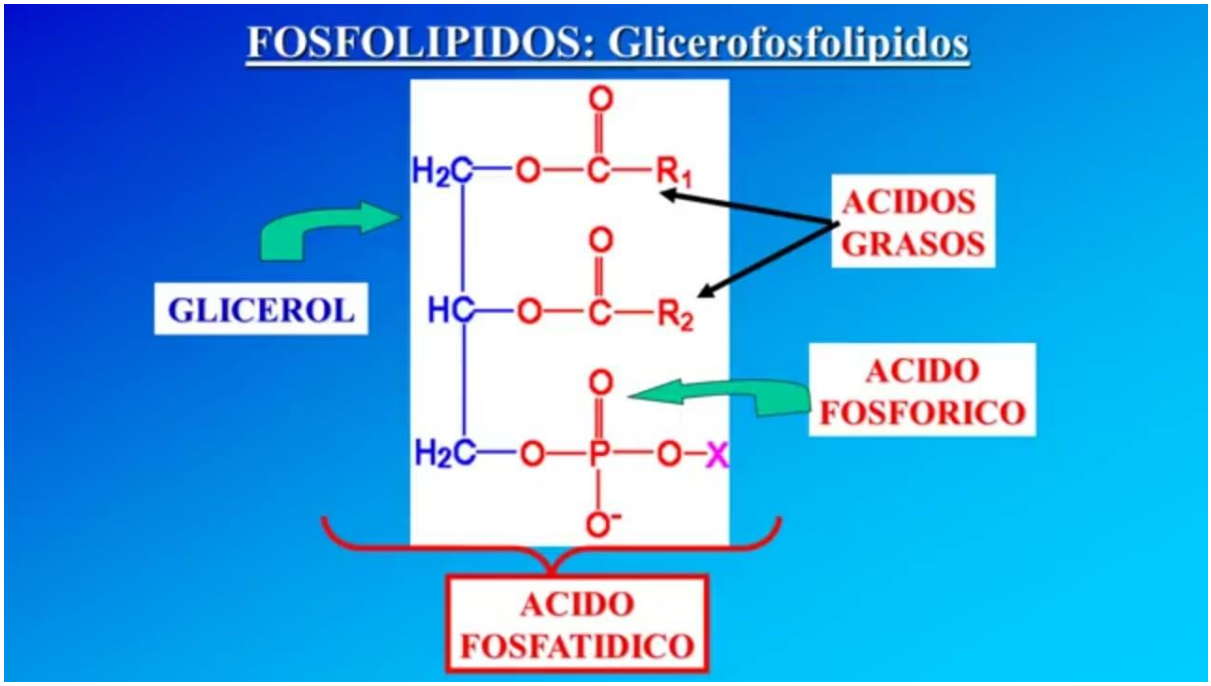
- FOSFOLIPIDOS
- GLICOLIPIDOS
- LIPOPROTEINAS

LOS FOSFOLIPIDOS

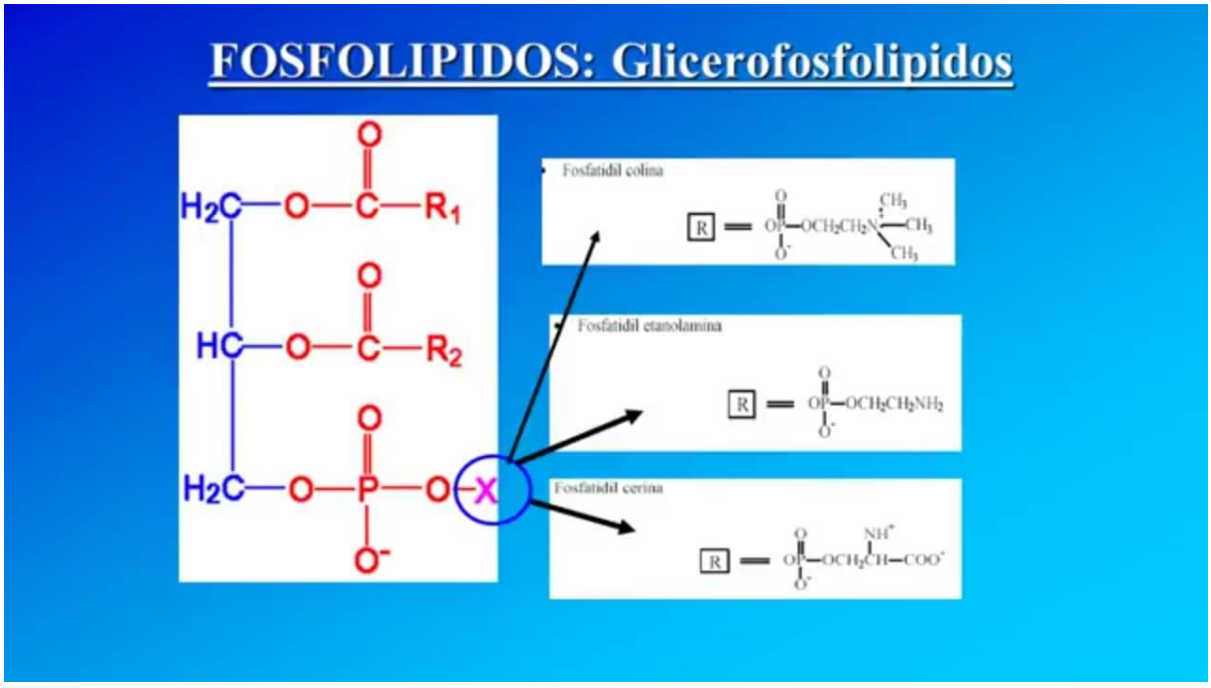




Estructura de un fosfolipido, en este caso un GLICEROFOSFOLIPIDO, formado el ACIDO FOSFORICO O FOSFATIDICO, EL GLICEROL Y ACIDOS GRASOS



SI UN ACIDO GRASO ESTA ESTERIFICADO CON ALGUNO DE LOS SIGUIENTES PUEDO TENER:



DESDE ARRIBA HACIA ABAJO!!!

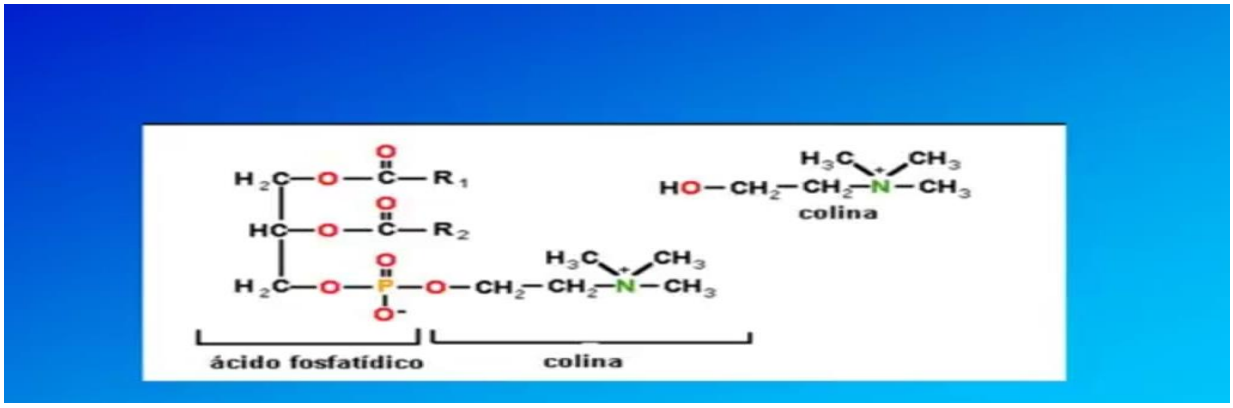
SI ESTA UNIDO A UNA COLINA VAMOS A TENER UNA FOSFATIDILCOLINA.

SI ESTA UNIDA A ETANOL VAMOS A TENER ETANOLAMINA.

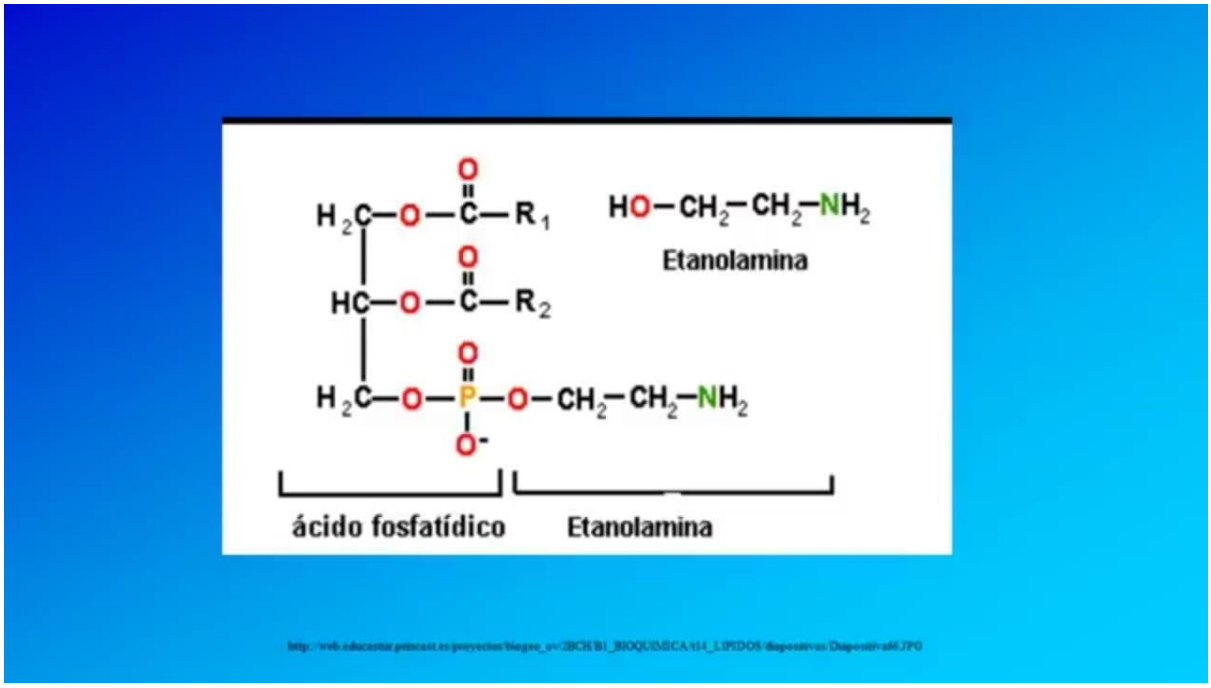
SI ESTA UNIDO A UNA SERINA VAMOS A TENER UNA FOSFATIDILSERINA

Tenemos otras estructuras

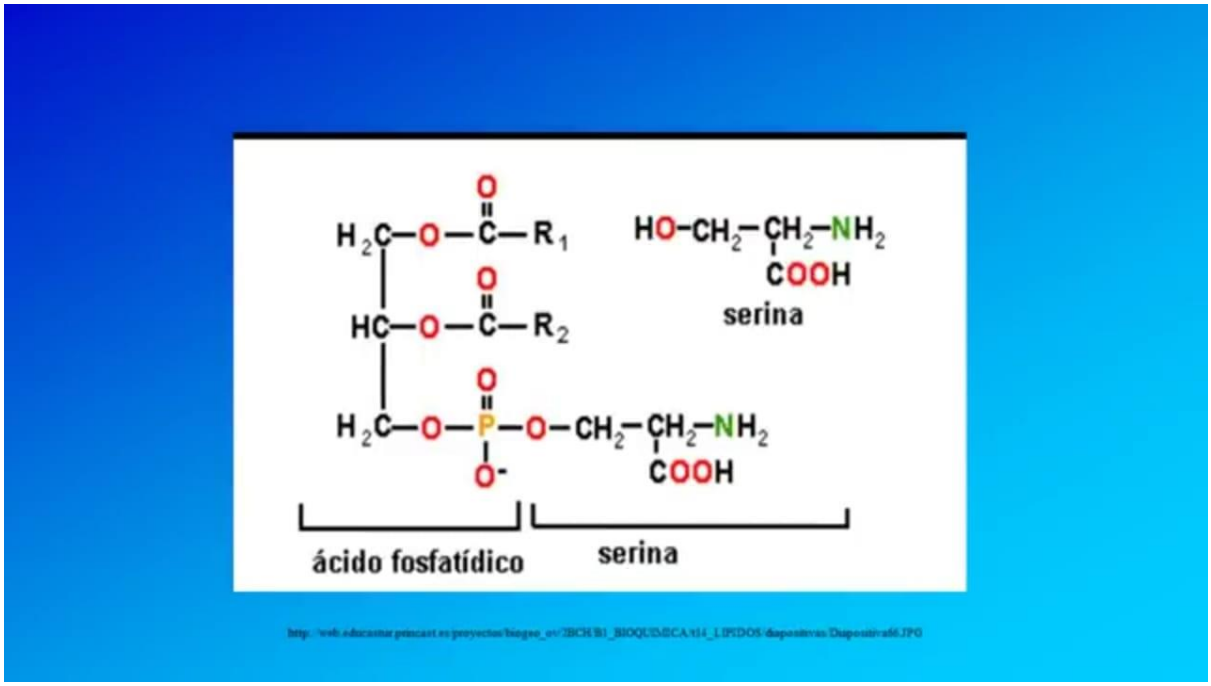
Vemos como el ácido fosfatidico se encuentra unido a una colina. Forma fosfatidilcolina.



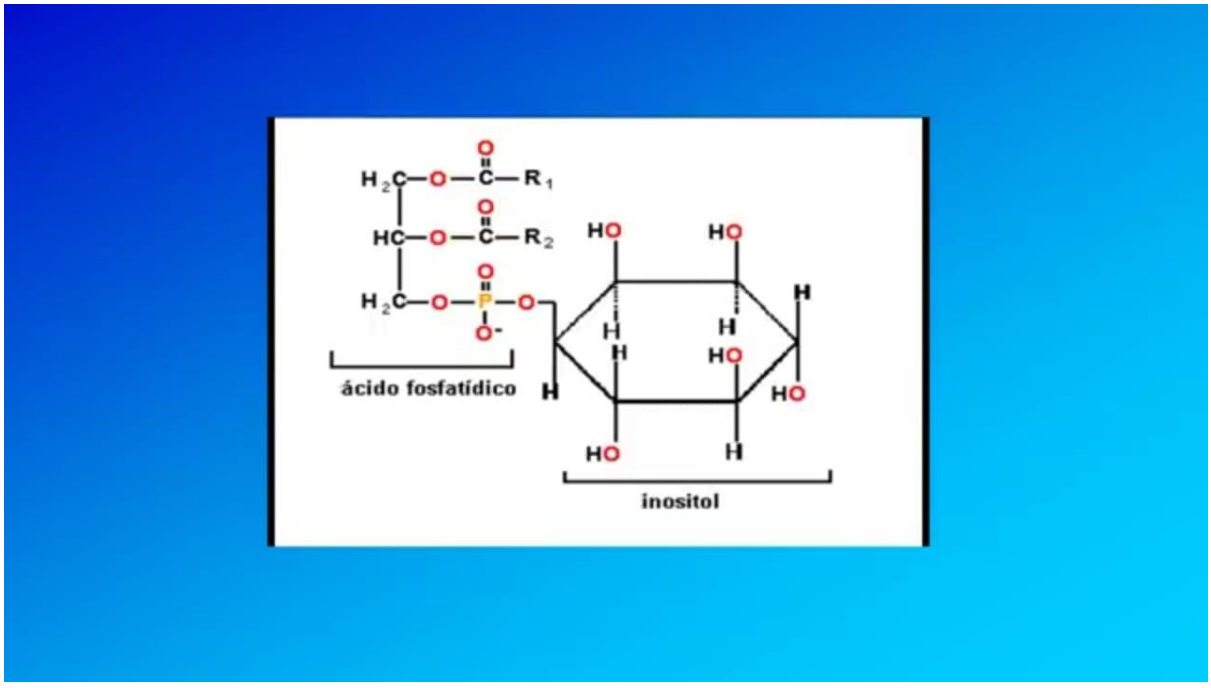
La fosfatidiletanolamina



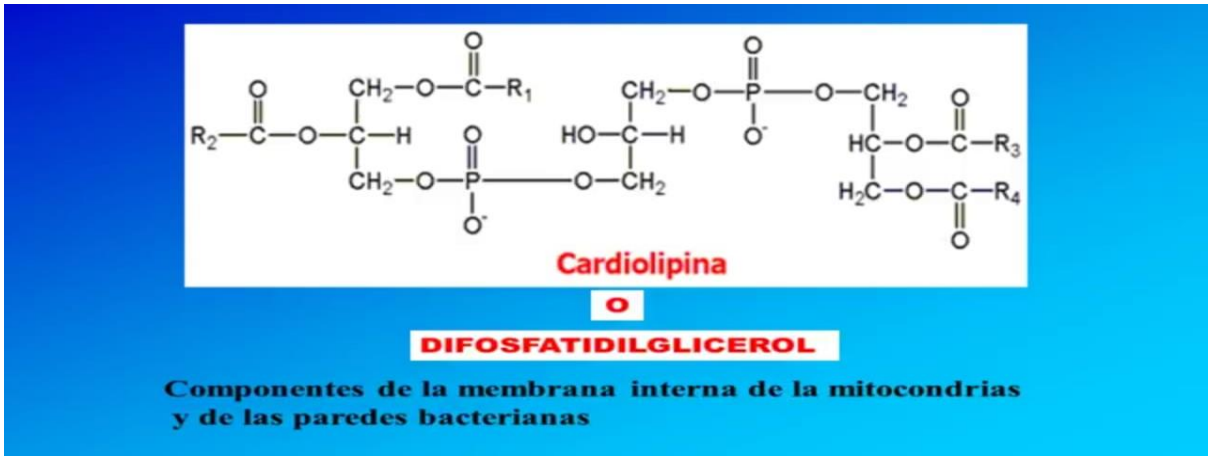
FOSFATIDILSERINA:



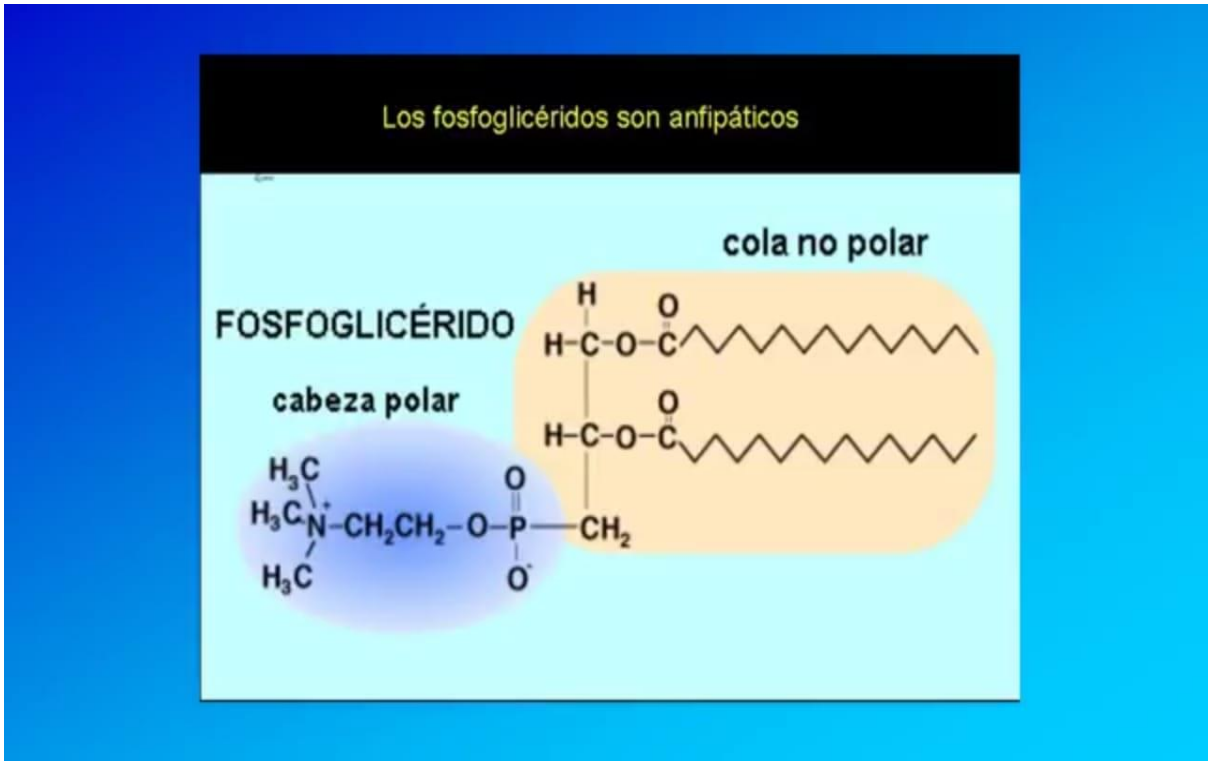
FOSFATIDILINOSITOL:



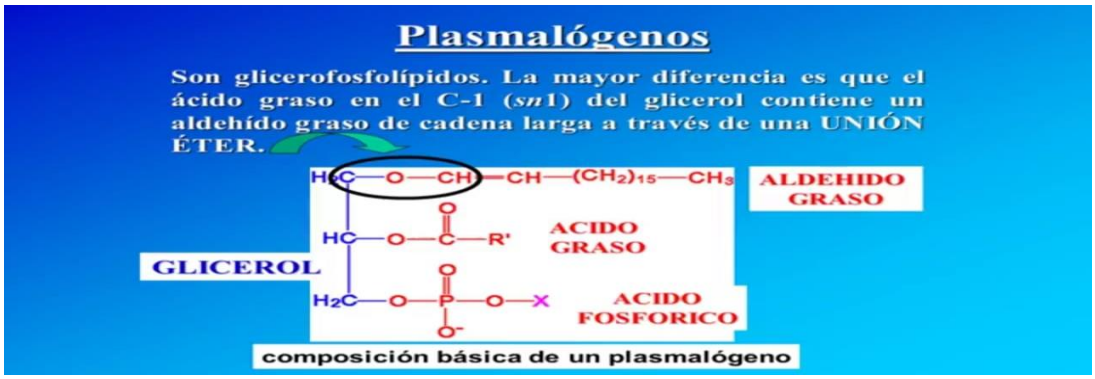
La cardiolipina, componente de la membrana interna de las mitocondrias.



Los fosfogliceridos son ANFIPATICOS: vemos la cabeza polar y la no polar que son los ácidos grasos.

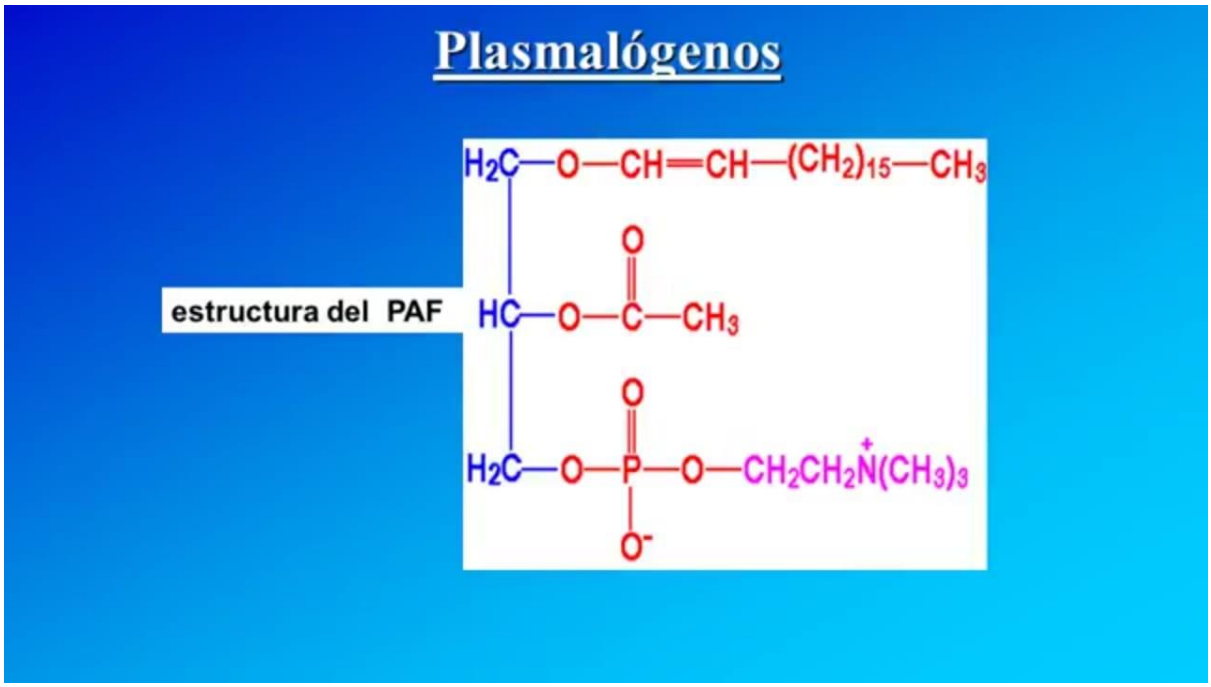


Los PLASMALOGENOS son glicerofosfolipidos, la mayor diferencia es que ácido graso del CARBONO 1 del glicerol contiene un aldehído graso de cadena larga a través de unión éter

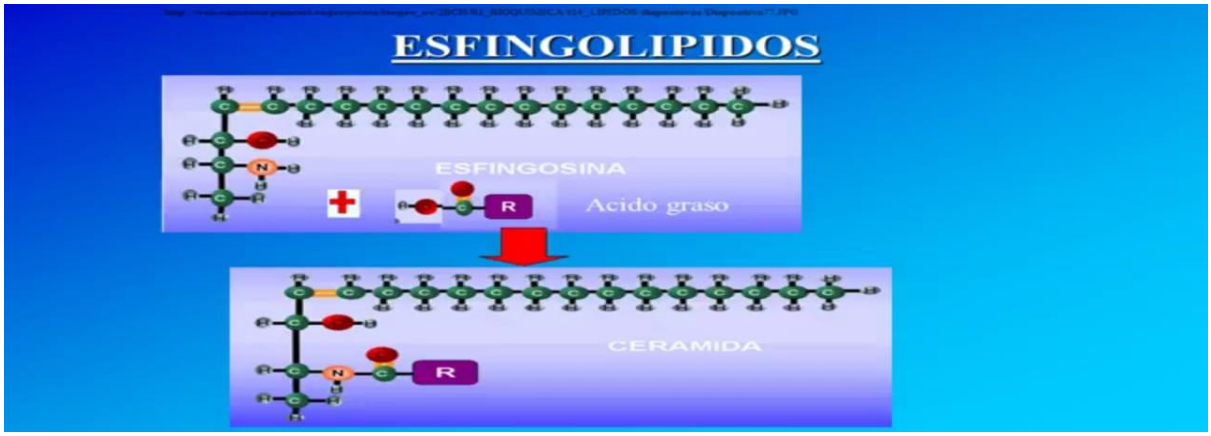


El plasmalogeno más importante ES EL FACTOR ACTIVADOR DE LAS PLAQUETAS, EL CUAL ES UN PLASMALOGENO DE COLINA EN EL CUAL LA POSICION DEL CARBONO 2 DEL GLICEROL ESTÁ ESTERIFICADAD CON UN GRUPO ACETILO EN LUGAR DE UNA CADENA DE ACIDO GRASO.

El FAP (factor activador plaquetario) produce la agregación de plaquetas, reduce la presión sanguínea y es mediador de procesos inflamatorios.

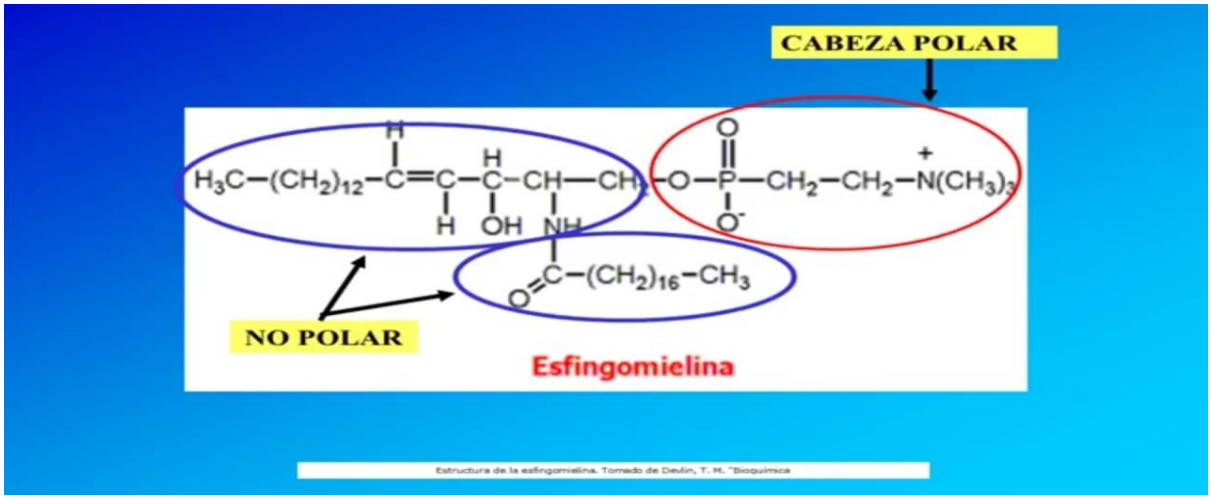


Luego tenemos a los ESFINGOLIPIDOS ESTAN COMPUESTOS POR UN ALCOHOL QUE ES LA ESFINGOSINA, LA CUAL CUMPLE LA MISMA FUNCION QUE EL GLICEROL. LA ESFINGOSINA ESTA N-ACETILADA POR UNA VARIEDAD DE ACIDOS GRASOS, GENERANDO UNA FAMILIA DE MOLECULAS CONOCIDAS COMO CERAMIDAS.



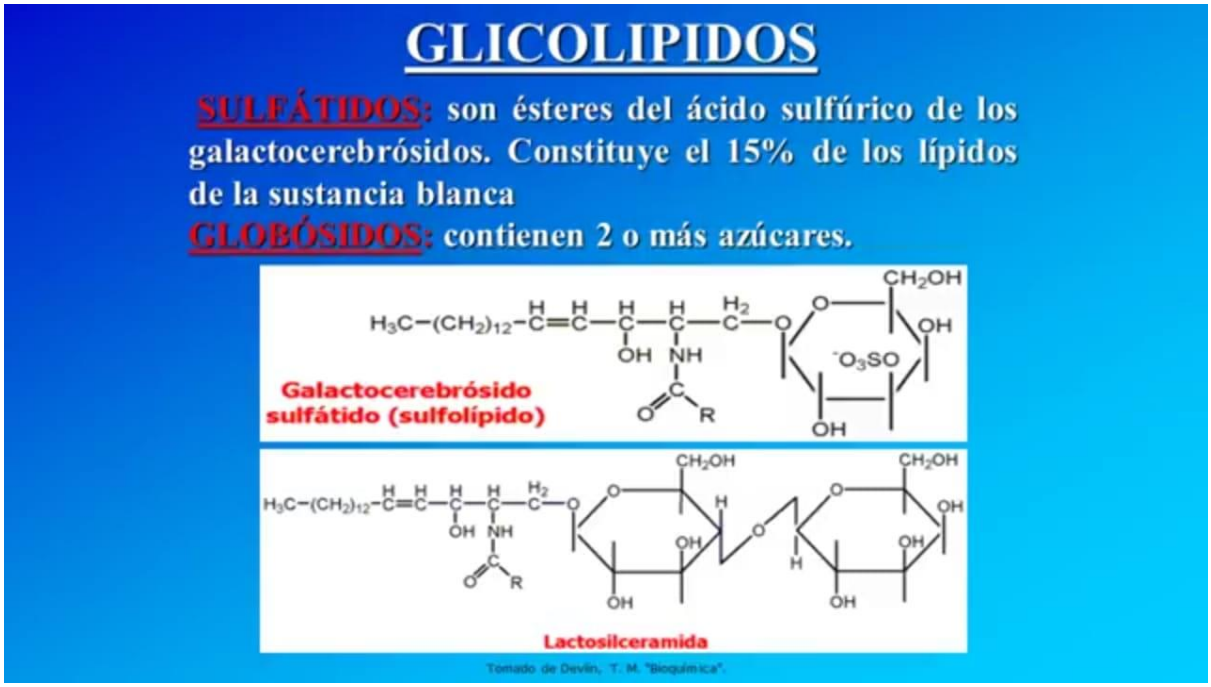
La unión del ácido es a través de NITROGENOS, SON AMIDAS. Los esfingolípidos predominan en las vainas de mielina de las fibras nerviosas. Tenemos el ejemplo de la ESFINGOMIELINA.

LA ESFINGOMIELINA TIENE UNA CABEZA POLAR HIDROFILICA y UNA CABEZA NO POLAR, QUE ES HIDROFOBICA.

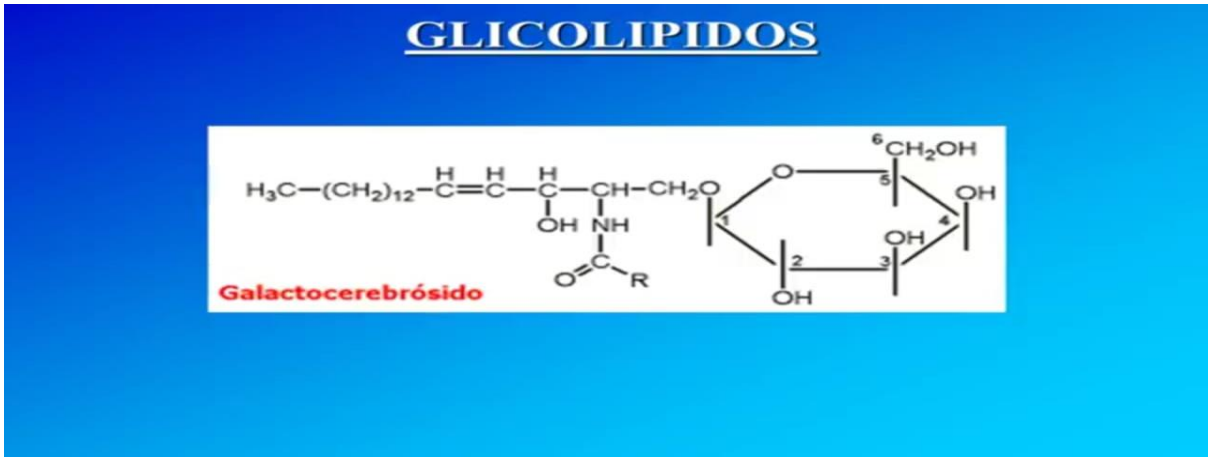


LOS GLICOLIPIDOS

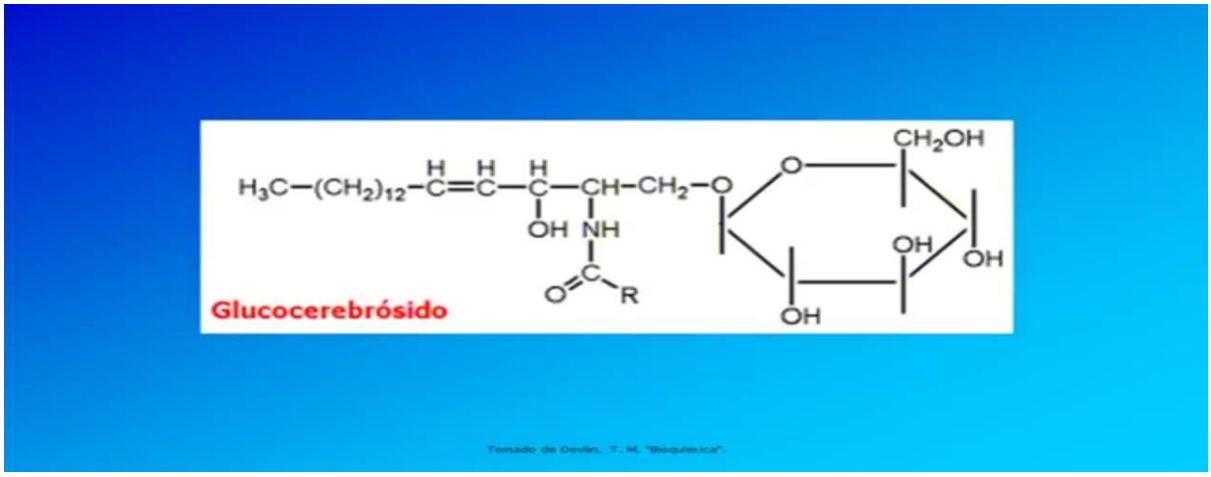
Se pueden clasificar como SULFATIDIOS Y GLOBOSIDOS.



Tenemos al GALACTOCEREBROSIDO, cuya azúcar es la galactosa.

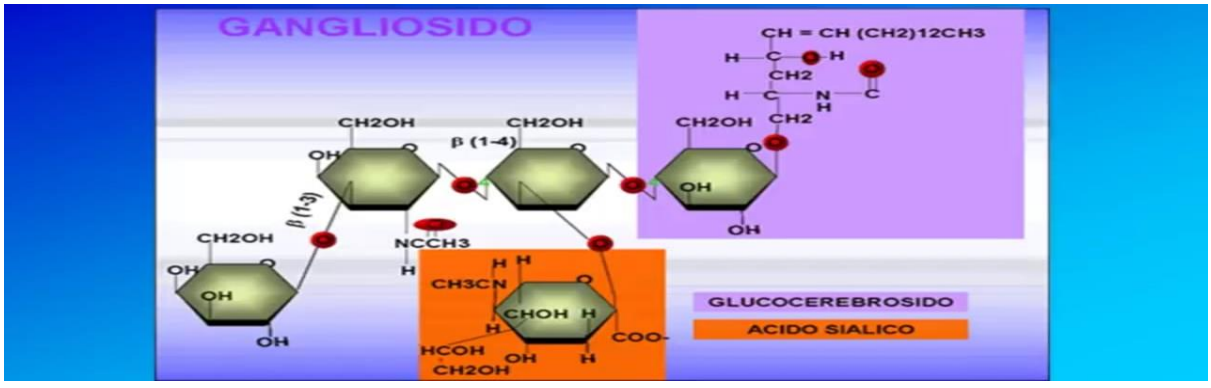


Tenemos al glucocerebrosido, cuya azúcar es la glucosa



Después tenemos a los GANGLIOSIDOS, son glicoesfingolipidos unidos a la ceramida. Existen varios oligosacaridos compuestos por varias hexosas y uno a 3 restos de ácido acetilneuraminico o ácido sialico, en casi todo el primer resto de hexosas del oligosacarido unido a la ceramida es glucosa y luego generalmente galactosa. Todos son enlaces glicosidicos BETA.

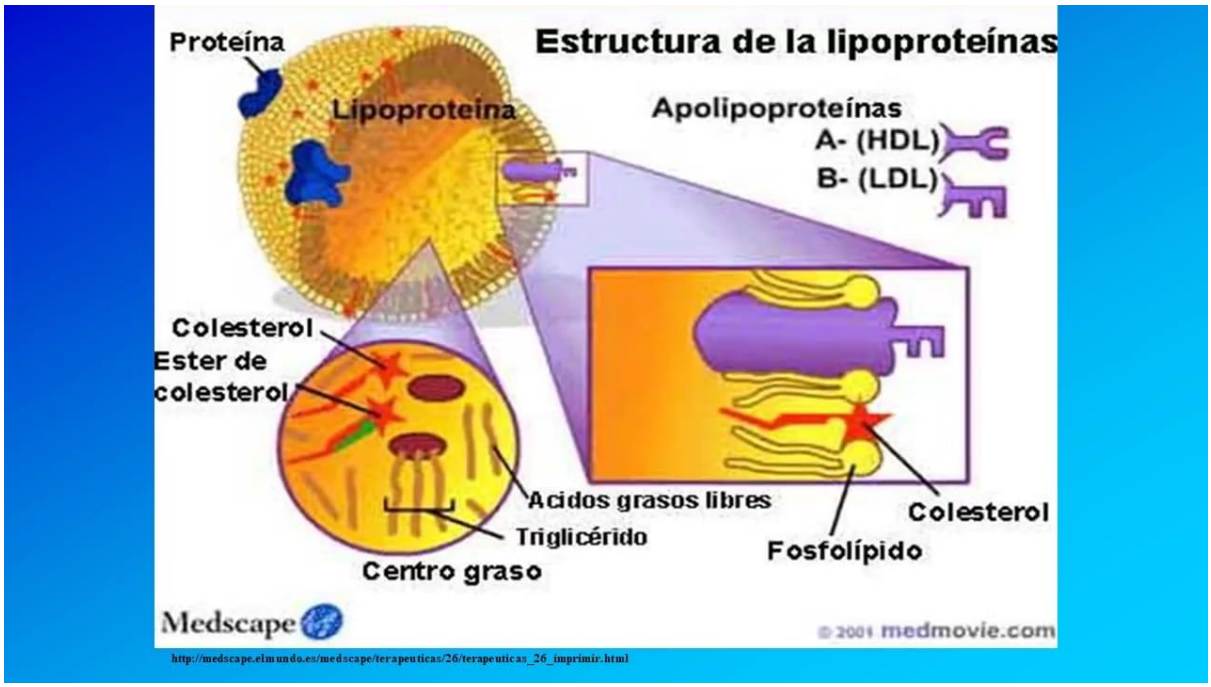
Representan entre un 5 y un 8% de los lípidos totales del cerebro. Se los encuentra también en las membranas y como marcadores y como sitios específicos de fijación de moléculas como el interferón.



LOS LIPIDOS SON VEHICULIZADOS A TRAVES DEL MEDIO ACUOSO DEL PLASMA SANGUINEO GRACIAS A SU ASOCIACION A PROTEINAS. Cada lipoproteína presente en el plasma tiene una masa molecular, un tamaño, una composición química, una densidad y un papel fisiológico que le es característico. Los cambios en la concentración de LIPOPROTEINAS permiten identificar una de las enfermedades más importantes que es la ATEROSCLEROSIS.



Tenemos una estructura de una lipoproteína más explícita.



En personas normales en ayuna, existen 4 tipos de lipoproteínas

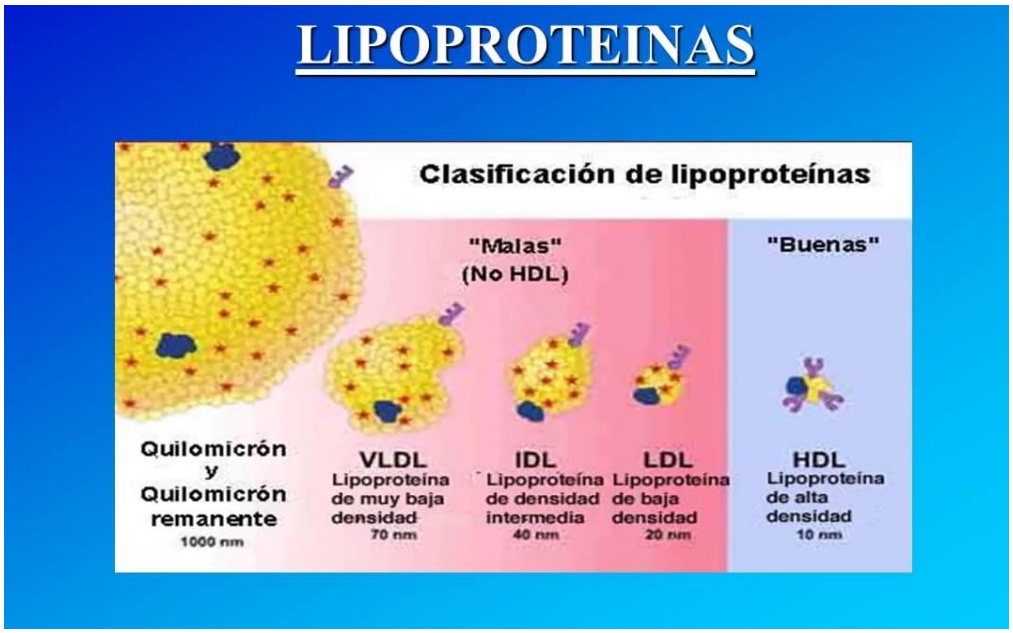
HDL: DE ELEVADA O ALTA DENSIDAD (10 NANOMETROS). Son consideras BUENAS.

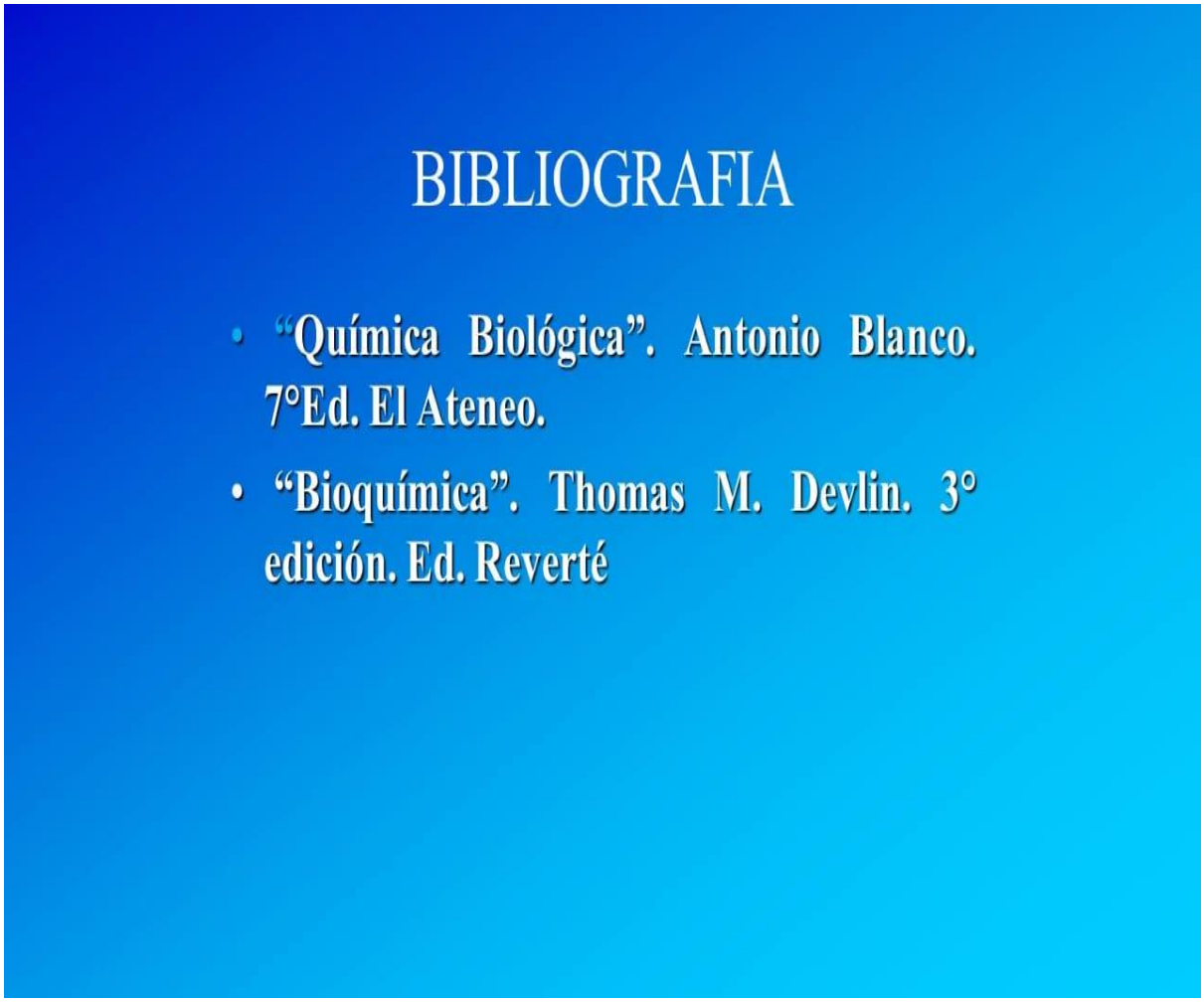
LDL: DE BAJA DENSIDAD (20 NANOMETROS). Son consideradas MALAS.

IDL: DE DENSIDAD INTERMEDIA (40 NANOMETROS). Son consideradas MALAS.

VLDL: DE MUY BAJA DENSIDAD (70 NANOMETROS). Son consideras MALAS.

QUILIMICRONES. En el periodo posterior puede ser que estos se encuentren en mayor cantidad (1000 NANOMETROS).




BIBLIOGRAFIA
• "Química Biológica". Antonio Blanco. 7°Ed. El Ateneo.
• "Bioquímica". Thomas M. Devlin. 3° edición. Ed. Reverté