



## LÍPIDOS

Los lípidos son sustancias orgánicas insolubles en solventes polares como el agua, pero que se disuelven fácilmente en solventes orgánicos no polares, tales como el cloroformo, el éter y el benceno, esto se debe a su composición química: **cadenas hidrocarbonadas unidas por enlaces covalentes no polares.**

### 1. Funciones de los lípidos

Hay diferentes tipos de lípidos que cumplen diversas funciones en los organismos vivos.

- las grasas y aceites almacenan de energía.
- los fosfolípidos, glucolípidos y ceras son moléculas estructurales (membranas biológicas).
- los carotenoides capturan energía lumínica.
- los esteroides y ácidos grasos modificados desempeñan funciones de regulación.
- la grasa de los animales actúa como aislante térmico.
- la cubierta de lípidos alrededor de los nervios proporciona aislamiento eléctrico.
- el aceite o la cera en la superficie de la piel, de los pelajes y de las plumas repelen el agua. Las ceras en los vegetales forman una película en hojas y frutos que disminuyen la desecación.

### Grasas y aceites

Las grasas y aceites desde el punto de vista químico son triglicéridos, la única diferencia es su comportamiento a temperatura ambiente (20 °C), las grasas se mantienen sólidas y los aceites, líquidos.

Los triglicéridos están formados por tres moléculas de **ácidos grasos** y una molécula de **glicerol**. Las largas cadenas hidrocarbonadas que componen los ácidos grasos terminan en grupos carboxilo (-COOH) y el glicerol es una molécula pequeña con tres grupos hidroxilo (-OH), es un alcohol. Cuando el grupo carboxilo del ácido graso se une al grupo hidroxilo del glicerol se forma un enlace covalente llamado **enlace éster** y una molécula de agua (Figura 3).

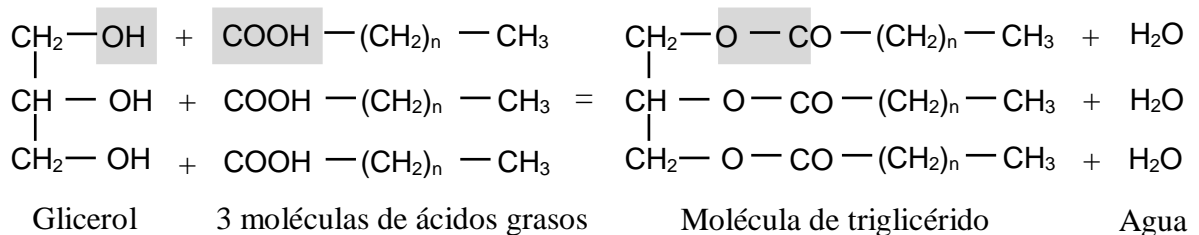
Los tres ácidos grasos del triglicérido no necesariamente tienen la misma longitud o estructura en la cadena de hidrocarburos:

- en los ácidos grasos saturados, todos los enlaces entre los átomos de carbono en la cadena hidrocarbonada son enlaces simples, no hay dobles



ligaduras. Estas moléculas de ácido grasos son relativamente rígidas y rectas y están empaquetadas en forma estrecha, produciendo sólidos como la manteca o el cebo.

- en los ácidos grasos insaturados, la cadena hidrocarbonada contiene uno o más enlaces dobles entre los átomos de C contiguos, que generan pliegues en la molécula. Algunos ácidos grasos tienen más de un enlace doble y múltiples pliegues (ácidos grasos poliinsaturados) los que impiden que se empaqueten en forma estrecha.



**Figura 3.** Estructura de la molécula de glicerol, de los ácidos grasos y formación de un triglicérido mediante una reacción de condensación (formación de agua) denominada unión éster.

Los pliegues de los ácidos grasos determinan la fluidez y el punto de fusión de un lípido.

Los triglicéridos de las grasas animales tienden a tener muchos ácidos grasos saturados de cadena larga, empaquetados estrechamente; estas grasas son casi siempre sólidas a temperatura ambiente y tienen un elevado punto de fusión.

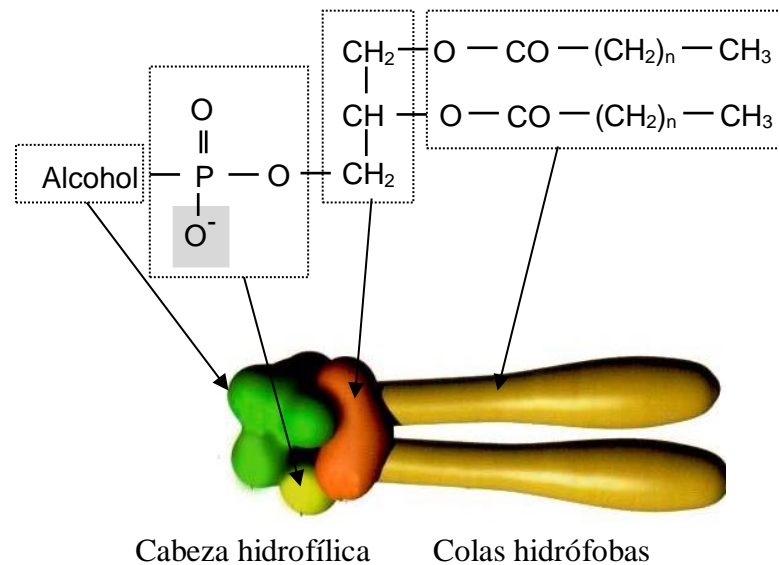
Los triglicéridos de las plantas, tienden a tener ácidos grasos cortos o insaturados. A raíz de sus pliegues estos ácidos grasos rara vez se encuentran estrechamente empaquetados y tienen un bajo punto de fusión y suelen ser líquidos a temperatura ambiente.

### *Fosfolípidos*

Al igual que los triglicéridos, los fosfolípidos contienen ácidos grasos unidos al glicerol por enlace éster. Sin embargo, en este caso el **glicerol** se une a dos **ácidos grasos** y a un **grupo fosfato** (Figura 4). El grupo funcional fosfato tiene carga eléctrica negativa, de modo que esta porción de la molécula es **hidrofílica**, por lo que atrae moléculas de agua. No obstante, los dos ácidos grasos son **hidrofóbicos**, de manera que tienden a agregarse alejados del agua.

En ambientes acuosos los fosfolípidos se alinean de forma tal que las “colas” no polares hidrófobas se empaquetan estrechamente y las “cabezas” que contienen a los fosfatos enfrentan el exterior donde interactúan con el agua. Así, los fosfolípidos forman una bicapa: una hoja del grosor de dos moléculas en la cual el agua se encuentra

excluida de la parte central. Como se verá más adelante, todas las membranas biológicas tienen este tipo de estructura de bicapa fosfolipídica.



**Figura 4.** Estructura de la molécula de fosfolípido y su representación tridimensional.

### Glucolípidos

Los glucolípidos ("lípidos con azúcar"), están formados por dos **ácidos grasos**, un **glicerol** y una **cadena de carbohidrato corta** unida al tercer carbono del glicerol.

Al igual que la cabeza de fosfato de un fosfolípido, la cabeza de carbohidrato de un glucolípidos es **hidrofílica**, y las colas de ácidos grasos son, por supuesto, **hidrofóbicas**. En solución acuosa, los glucolípidos se comportan del mismo modo que los fosfolípidos. También son componentes importantes de las membranas celulares en las que cumplen funciones de reconocimiento celular, por ello solo se encuentran en la parte externa de las mismas.

### No todos los lípidos son triglicéridos

Existe una variedad de clases de lípidos que no están basadas en la estructura glicerol-ácido graso. Sin embargo, se clasifican como lípidos puesto que están constituidos principalmente por carbono e hidrógeno y son no polares.

### Ceras

Las ceras son producidas por diversos organismos y cumplen diferentes funciones. Son producidas, por ejemplo, por las abejas para construir sus panales. También forman cubiertas protectoras, lubricantes e impermeabilizantes sobre la piel, el pelaje y las



plumas y sobre los exoesqueletos de algunos animales. En las plantas terrestres se encuentran sobre las hojas y frutos. Las ceras protegen las superficies de la pérdida de agua y aíslan del frío a los tejidos internos.

Todas las ceras tienen la misma estructura básica: están formadas por un enlace éster entre un ácido graso de cadena larga saturada y un alcohol de cadena larga saturada.

### *Colesterol*

El colesterol pertenece a un grupo importante de compuestos conocidos como esteroides. Los esteroides son una familia de compuestos orgánicos cuyos múltiples anillos comparten carbonos. La molécula de colesterol está formada por cuatro anillos de carbono y una cadena hidrocarbonada.

El colesterol se encuentra en las membranas celulares (excepto en las células bacterianas); aproximadamente el 25% (en peso seco) de la membrana de un glóbulo rojo es colesterol. Su presencia da rigidez a las membranas y evita su congelamiento a muy bajas temperaturas. También es un componente principal de la vaina de mielina, la membrana lipídica que envuelve a las fibras nerviosas de conducción rápida, acelerando el impulso nervioso y es el material de partida para fabricar testosterona y otras hormonas esteroides, así como las sales biliares que ayudan a degradar la grasa de la dieta.

El colesterol es sintetizado en el hígado a partir de ácidos grasos saturados y también se obtiene en la dieta, principalmente en la carne, el queso y las yemas de huevo.

### *Carotenoides*

Los carotenoides son una familia de pigmentos que absorben luz y están presentes en plantas y animales. Son cadenas hidrocarbonadas donde se alternan enlaces simples con dobles.

El betacaroteno es uno de los pigmentos que atrapan la energía luminosa en las hojas durante la fotosíntesis. En los seres humanos, una molécula de betacaroteno puede degradarse a dos moléculas de vitamina A a partir de la cual se sintetiza el pigmento rodopsina, que se requiere para la visión. Los carotenoides son los responsables de los colores de las zanahorias, los tomates, las calabazas y la yema de huevo.