

# LOS LÍPIDOS

## 1. LOS LÍPIDOS

### 1. Concepto de lípido

Principios inmediatos orgánicos compuestos básicamente por **carbono e hidrógeno** y generalmente también **oxígeno**. Algunos contienen fósforo nitrógeno y azufre. Son insolubles en agua y solubles en disolventes orgánicos.

### 2. Clasificación de los lípidos

Se clasifican en dos grupos : lípidos con ácidos grasos o saponificables y lípidos sin ácidos grasos o insaponificables.

## 2. LOS ÁCIDOS GRASOS

### 1. Características y clasificación

Moléculas formadas por una larga cadena hidrocarbonada de tipo alifático (lineal con un número par de átomos de carbono). Todos los ácidos grasos tienen un grupo carboxilo (-COOH) en un extremo de la cadena. Son poco abundantes en estado libre. Se pueden clasificar en dos grupos : saturados e insaturados.

- **Ácidos grasos saturados** : enlaces simples y cadenas lineales. Ej. : palmítico (16C) y esteárico (18C).
- **Ácidos grasos insaturados** : uno o varios enlaces dobles que producen codos en la cadena. Ej. : oleico (18C).

### 2. Propiedades físicas de los ácidos grasos

- **Solubilidad** : los ácidos grasos poseen una zona hidrófila, el grupo carboxilo, y una zona lipófila, la cadena hidrocarbonada, capaz de formar enlaces de Van der Waals con otras moléculas lipófilas. Son insolubles en agua y solubles en disolventes orgánicos.
- **Punto de fusión** : los ácidos grasos tienden a agruparse con enlaces de Van der Waals. En los saturados, el punto de fusión aumenta al aumentar el número de carbonos de la molécula, pues habrá un mayor número de enlaces de Van der Waals para romper. En los insaturados, los puntos de fusión son bajos debido a que no se forman muchos enlaces de Van der Waals por los codos que presentan.

### 3. Propiedades químicas de los ácidos grasos

- **Esterificación** : un ácido graso se une a un alcohol mediante un enlace covalente, formando un éster y liberándose una molécula de agua. Puede ser reversible.
- **Saponificación** : los ácidos grasos reaccionan con álcalis o bases y dan lugar a una sal de ácido graso, que se denomina jabón. Las moléculas de jabón tienen **comportamiento anfipático** al poseer una zona hidrófila y otra hidrófoba. La zona lipófila (cadena hidrocarbonada) es capaz de establecer enlaces de Van der Waals con moléculas lipófilas. La zona hidrófila (-COONa) establece atracciones de tipo eléctrico con moléculas polares, como el agua.

Gracias a este comportamiento anfipático, los jabones se disuelven en agua dando lugar a micelas monocapas o bicapas. También tienen un efecto espumante cuando una micela monocapa atrapa aire, y efecto emulsionante o detergente, cuando una micela monocapa contiene gotitas de lípidos (ej. : bilis).

### 3. LÍPIDOS CON ÁCIDOS GRASOS O SAPONIFICABLES

Los que contienen ácidos grasos. Son ésteres de ácidos grasos y un alcohol o un aminoalcohol. Pertenecen a este grupo los lípidos simples u hololípidos y los lípidos complejos o heterolípidos.

#### 1. Lípidos simples

- **Acilglícéridos** : formados por la **esterificación** de una, dos o tres moléculas de ácidos grasos con una molécula de glicerina (propanotriol).

Según el número de ácidos grasos que forman la molécula de los acilglícéridos, se distinguen : **monoacilglícéridos**, **diacilglícéridos** y **triacilglícéridos**.

**Aceite** : acilglícérido que presenta como mínimo un ácido graso insaturado y es líquido (ej. : aceite de oliva).

**Sebo** : todos los ácidos grasos son saturados, y es sólido (ej. : grasa de buey).

**Manteca** : todos los ácidos grasos saturados y semisólido (ej. : grasa de cerdo).

Los acilglícéridos son insolubles y flotan. Los triacilglícéridos carecen de polaridad, por lo que se les llama grasas neutras. Los demás poseen una débil polaridad.

Los acilglícéridos frente a las bases dan lugar a reacciones de saponificación en las que se producen moléculas de jabón.

Las grasas son sustancias de reserva alimenticia. Los animales las almacenan en los adipocitos. Su combustión metabólica produce 9,4 kcal/g.

- **Céridos** : lípidos que se obtienen por esterificación de un ácido graso con un alcohol monovalente de cadena larga. Tienen un fuerte carácter lipófilo, por lo que la unión de moléculas de céridos (**ceras**) origina láminas impermeables.

#### 2. Lípidos complejos

Lípidos saponificables que contienen además nitrógeno, fósforo, azufre o un glúcido. Son las principales moléculas que constituyen la doble capa lipídica de las **membranas citoplasmáticas**.

Tienen comportamiento anfipático y forman bicapas.

- **Fosfolípidos** : poseen un ácido fosfórico. Son las moléculas más abundantes de la membrana citoplasmática.

a) **Fosfoglicéridos** : esterificación de un ácido fosfatídico con un alcohol o un aminoalcohol.

El ácido fosfatídico se forma por la unión de un grupo fosfato con un diacilglícérido que posee un ácido graso insaturado. El más abundante es la lecitina o fosfatidilcolina.

b) **Fosfoesfingolípidos**. Unión de un ácido graso y una esfingosina, conjunto que se denomina ceramida, al que se une un grupo fosfato y un aminoalcohol. El fosfoesfingolípidos más abundante es la esfingomielina (membranas citoplasmáticas y neuronas).

Los fosfolípidos presentan una zona polar (grupo fosfato y alcohol) y una lipófila (ácidos grasos), lo que le permite formar bicapas lipídicas.

- **Glucolípidos** : unión de una **ceramida** y un glúcido. Al igual que los fosfoesfingolípidos poseen esfingosina, pero se diferencian de éstos por carecer del grupo fosfato y porque, en lugar de un alcohol presentan un glúcido. Se encuentran en las membranas citoplasmáticas y en las neuronas.

Pueden dividirse en dos grupos : **cerebrósidos**, en los que la ceramida se une a una cadena glucídica de 1-15 monosacáridos ; y **gangliósidos**, en los que la ceramida se une a un oligosacárido en el que siempre aparece el ácido siálico.

Los glucolípidos se sitúan en la cara externa de la membrana celular siendo receptores de moléculas externas. Algunos actúan como receptores de toxinas y de ciertos virus.

## 4. LÍPIDOS SIN ÁCIDOS GRASOS O INSAPONIFICABLES

### 1. Terpenos o isoprenoides

Moléculas lineales o cíclicas formadas por la polimerización del **isopreno**. Se distinguen **monoterpenos** (2 moléculas de isopreno) como el mentol ; **sesquiterpenos** (3), **diterpenos** (4) como el fitol y las vitaminas A, E y K ; **triterpenos** (6), **tetraterpenos** (8) como los carotenoides, que son los precursores de la vitamina A ; y **politerpenos** (>8) como el caucho.

### 2. Esteroides

Derivan del **esterano**.

- **Esteroles** : poseen un grupo hidroxilo unido al carbono 3 y una cadena alifática en el carbono 17. Los principales son :
  - Colesterol** : se encuentra en las membranas celulares fijando los fosfolípidos. Es muy abundante en el organismo y sirve para la síntesis de casi todos los esteroides.
  - Ácidos biliares** : se producen en el hígado a partir del colesterol y originan las sales biliares que emulsionan las grasas en el intestino.
  - Vitaminas D** : regulan el metabolismo del calcio.
  - Estradiol** : regula la aparición de los caracteres sexuales secundarios femeninos.
- **Hormonas esteroideas** : poseen un átomo de oxígeno unido al carbono 3 mediante un doble enlace.
  - Hormonas suprarrenales** : se sintetizan en las cápsulas suprarrenales y regulan el funcionamiento del riñón y la síntesis de glucógeno.
  - Hormonas sexuales** : la progesterona prepara los órganos sexuales femeninos para la gestación y la testosterona es responsable de los caracteres sexuales masculinos.

### 3. Prostaglandinas

Lípidos cuya molécula básica es el **prostanoato**, constituido por 20 carbonos que forman un anillo ciclopentano y dos cadenas alifáticas. Se sintetizan a partir de los ácidos grasos insaturados que forman parte de los fosfolípidos. Entre sus **funciones** destacan la regulación de la coagulación de la sangre, la recepción del dolor, la inflamación después de los golpes, la aparición de fiebre como defensa en las infecciones, la disminución de la presión sanguínea, la reducción de la secreción de jugos gástricos, la regulación del aparato reproductor femenino y la iniciación del parto.

## 5. FUNCIONES DE LOS LÍPIDOS

### • Función de reserva

Son la principal reserva del organismo. Un gramo de grasa produce 9,4 kilocalorías, mientras que proteínas y glúcidos sólo producen 4,1. La mayoría de la energía que desprenden se debe a la oxidación de los ácidos grasos en las mitocondrias.

- **Función estructural** : Forman las bicapas lipídicas y recubren estructuras. Otros tienen función de protección térmica (animales polares) o de protección mecánica (planta del pie).
- **Función biocatalizadora** : Posibilitan o favorecen las reacciones químicas, como las vitaminas lipídicas, las hormonas esteroideas y las prostaglandinas.

- **Función transportadora** : emulsión de los lípidos gracias a los ácidos biliares y los proteolípidos.

Eduardo Montoya Marín [cc-by-nc-sa]