gan
GASTRONOMÍA + NUTRICIÓN

Instituto Flora
para una vida sana
10 años

CLASIFICACIÓN DE LOS DIFERENTES COMPUESTOS LIPÍDICOS

LÍPIDO - DEFINICIÓN



Los lípidos son un extenso grupo de compuestos químicamente diferentes que incluyen grasas (sólidos) y aceites (líquidos), de acuerdo a su estado físico a Tª ambiente.

Son los componentes principales del tejido adiposo y, junto con las proteínas y carbohidratos, constituyen los principales componentes estructurales de las células vivas.



ORIGEN DE LAS GRASAS/ACEITES

Las grasas o aceites pueden tener un origen animal o vegetal…

…Las de origen vegetal a su vez, pueden ser de origen natural o industrial.

ORIGEN DE LAS GRASAS/ACEITES

Origen animal:

•El tejido adiposo de los animales (sebo de bovinos y ovinos, grasa de cerdo y manteca de cerdo).



•Los lácteos enteros y derivados como la mantequilla, la nata, quesos, yogures, etc.

•La grasa no visible o escondida (no aparente por el aspecto y textura del alimento), que acompaña al músculo en carnes o pescados.



ORIGEN DE LAS GRASAS/ACEITES



Origen vegetal:

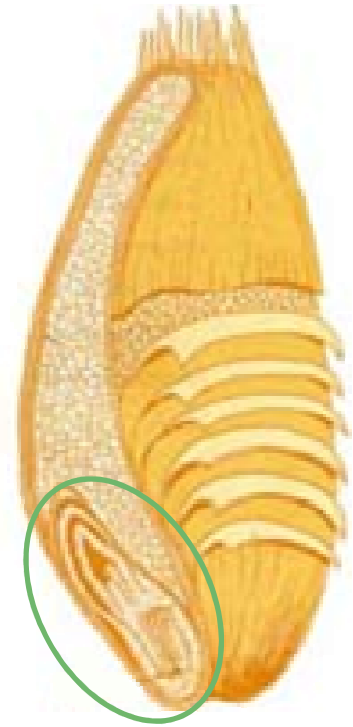
- Las semillas y aceites vegetales (girasol, soja, canola, maíz, lino, sésamo, etc.).
- Los frutos de algunas plantas (aceituna, coco, palma).
- Derivados como las margarinas y mayonesas (elaboradas a partir de aceites vegetales).



FUNCIONES PRINCIPALES

Las principales funciones de los lípidos son las siguientes…

- Función energética: Aportan 9 kcal/g.
  - Actúan de reserva energética en animales y vegetales.
    - ✓ Vegetales: se acumulan principalmente en la semilla.
    - ✓ Animales: se acumulan en el tejido adiposo.

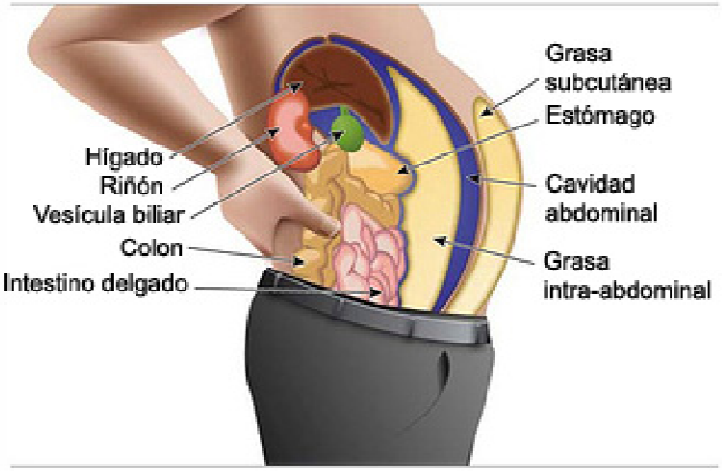


Estructura de un grano de trigo

Germen → Parte del grano con mayor contenido en lípidos.

FUNCIONES PRINCIPALES

- Función plástica: Forman parte de las membranas celulares.
  - Constituyen entre un 20-40% de la masa corporal.
  - Protegen la integridad de la piel.
  - Actúan como amortiguadores de traumatismos (corazón, riñón…).
  - Son indispensables para el crecimiento y regeneración de tejidos.



FUNCIONES PRINCIPALES

- Función reguladora:
  - Aportan ácidos grasos esenciales, los cuales nuestro organismo no puede sintetizar.
  - Intervienen en la composición de las membranas celulares y estructuras nucleares.
  - Intervienen en la síntesis de sales biliares y hormonas reguladoras.
  - Actúan como vehículos de vitaminas liposolubles.
  - Actúan como aislantes térmicos y ayudan a mantener la temperatura corporal.



FUNCIONES PRINCIPALES

- Desde el punto de vista de la formulación de los alimentos, son responsables de determinadas características organolépticas de los alimentos como:
  - Sabor: los lípidos actúan como vehículo de aromas.
  - Textura: forman y estabilizan emulsiones, dando textura blanda, sobretodo al calentar. Mejoran la palatabilidad de los alimentos.
  - Sensación de saciedad: porque se absorben lentamente.



LIPIDOS

TIPOS

- Triglicéridos (glicerol + AGS, AGMI, AGPI) → 95%
- Ácidos grasos libres (AGS, AGMI, AGPI)
- Fosfolípidos (glicerol + 2 AG + PO_4 + alcohol)
- Otros compuestos lipídicos
  - Esteroles
    - Colesterol (animal)
    - Fitoesteroles (vegetal)
  - Vitaminas liposolubles
  - Otros compuestos

5%

AGS = ácidos grasos saturados

AGMI = ácidos grasos monoinsaturados

AGPI = ácidos grasos poliinsaturados

ÁCIDOS GRASOS

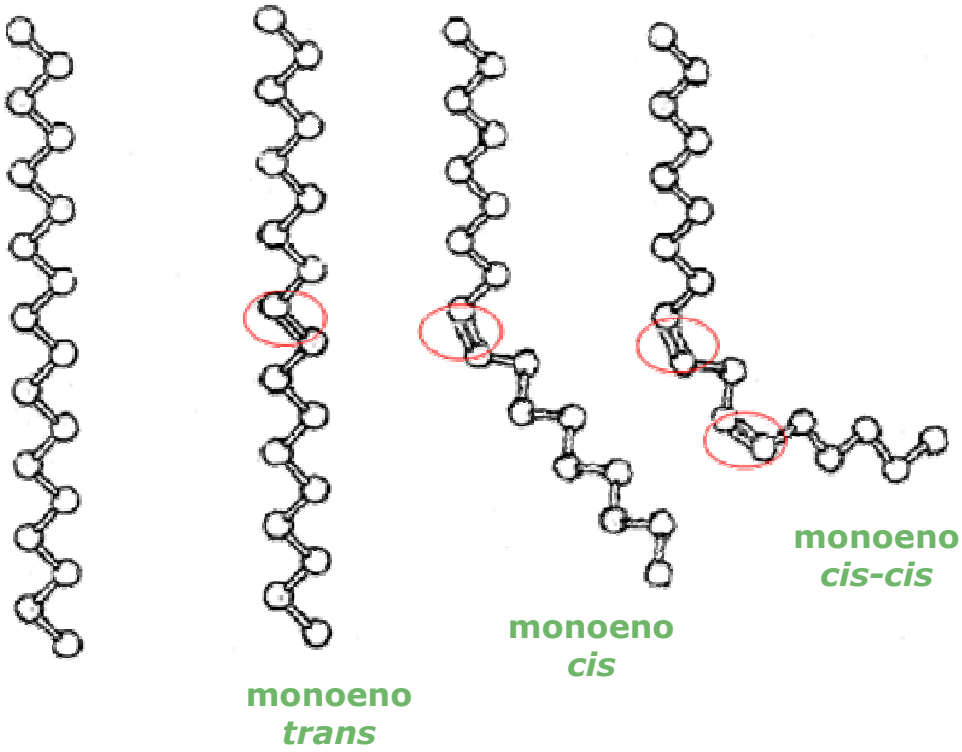
Tipos de ácidos grasos:

AG Saturado

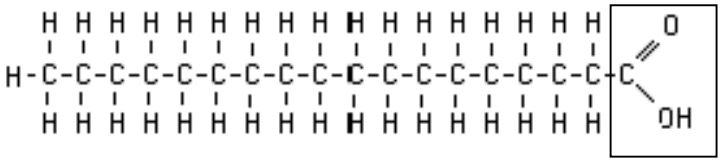
AGs Insaturados

AGs Monoinsaturados (1 doble enlace)

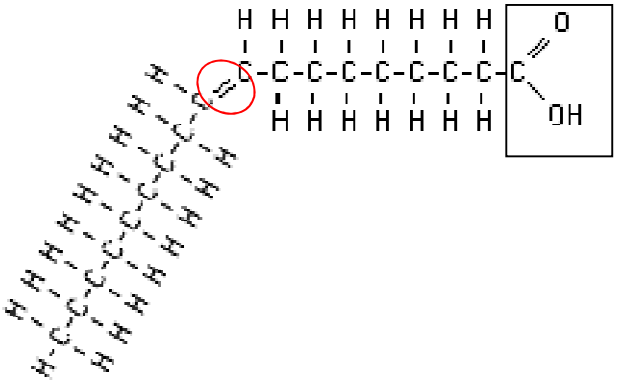
AGs Poliinsaturados (≥2 dobles enlaces)



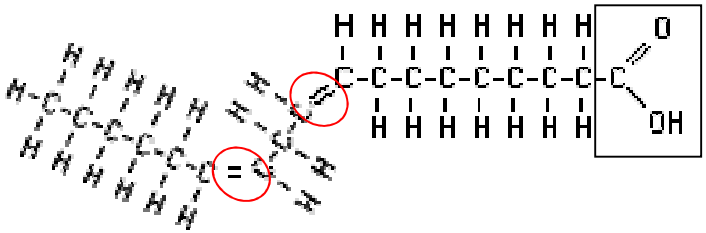
AG saturado



AG monoinsaturado



AG poliinsaturado



ÁCIDOS GRASOS

Ácidos grasos (AG)

Los AG generalmente se encuentran formando parte de un lípido como son los triglicéridos (TG) o los fosfolípidos.

La presencia de AG libres en elevada cantidad hace aumentar el índice de acidez e indica en muchos casos el deterioro del alimento.

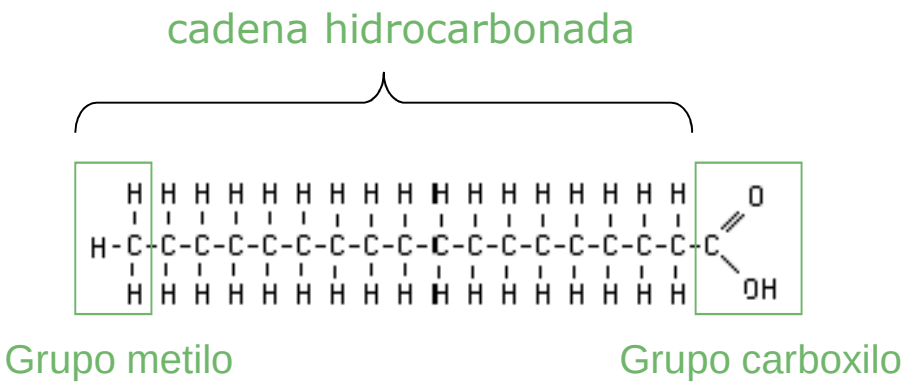
ÁCIDOS GRASOS

Estructura

La fórmula general de un AG es:

$$CH_3\text{-}(CH_2)_n\text{-}COOH$$

Donde n representa el número de átomos de carbono que forma la cadena hidrocarbonada.



ÁCIDOS GRASOS

Según la longitud de la cadena del AG y del número y posición de los dobles enlaces, el ácido graso o lípido derivado tendrá unas propiedades u otras.

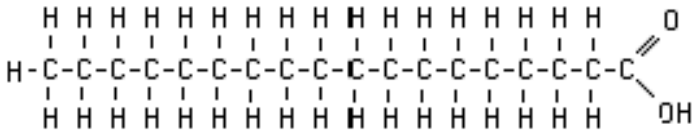
Las grasas animales suelen ser sólidas a Tª ambiente, mientras que las de origen vegetal suelen ser líquidas (aceites); la diferencia entre ambas radica en los AG que las componen.

ÁCIDOS GRASOS SATURADOS

Ácidos grasos saturados (AGS)

Son aquellos AG que sólo poseen enlaces sencillos (-CH_2-CH_2) entre los átomos de carbono, y todos los átomos de carbono (menos el terminal) están unidos a dos átomos de hidrógeno.

Es decir, están "saturados" de hidrógenos.



Este tipo de ácidos grasos se disponen muy juntos, y forman una estructura sólida o semisólida a Tª ambiente.

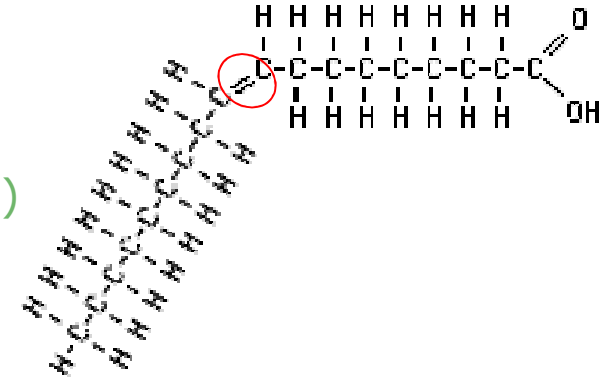
ÁCIDOS GRASOS INSATURADOS

Ácidos grasos insaturados (AGI)

Son aquellos AG que poseen uno o varios enlaces dobles entre los átomos de C carbono (-CH=CH).

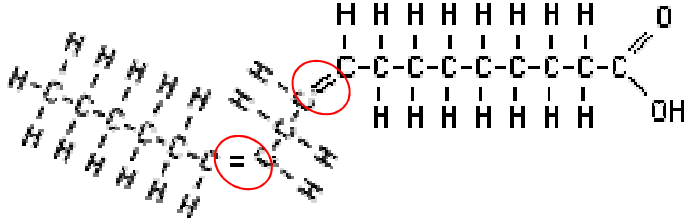
AG con 1 sólo doble enlace:

- Ácido graso monoinsaturado (AGM)



AG con 2 o más dobles enlaces:

- Ácido graso poliinsaturado (AGP)



ÁCIDOS GRASOS INSATURADOS

A pesar de sus efectos beneficiosos, cuanto **más insaturados** son los AG, **más sensibles** son a la **oxidación**.

Por lo tanto, es importante…

Asegurar el aporte de ANTIOXIDANTES

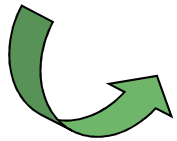
y así evitar que los **AG insaturados** se oxiden.

ÁCIDOS GRASOS ESENCIALES

Ácidos grasos esenciales

Son aquellos AG imprescindibles para el funcionamiento del organismo que no podemos sintetizar y deben ser aportados por la alimentación.

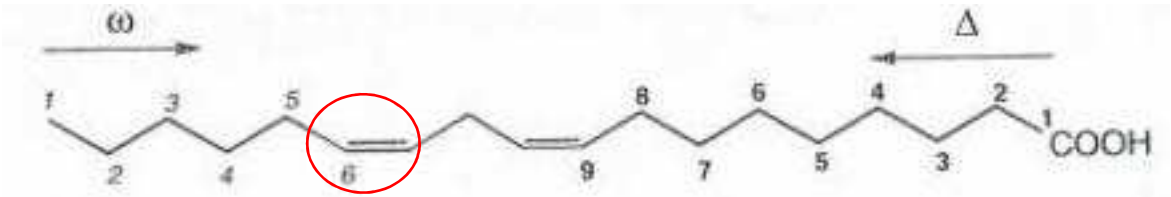
Los AG esenciales son AG poliinsaturados y pertenecen a la familia **omega-3** y **omega-6**. La denominación de omega hace referencia a la situación del primer doble enlace a partir del extremo metilo terminal.



ÁCIDOS GRASOS ESENCIALES

- **Por ejemplo:**

AG esencial ω-6 → Ácido linoleico (18:3)



AG esencial ω-3 → Ácido linolénico (18:2)



Donde:

- ***Longitud de la cadena (núm. de carbonos)***
- ***Núm. de dobles enlaces***

ÁCIDOS GRASOS ω-3

Existen diferentes tipos de AG poliinsaturados ω-3 con distintos efectos sobre la salud. Los principales son:

- Ácido alfa linolénico (ALA) → **AG esencial**
- Ácido eicosapentaenoico (EPA)
- Ácido docosahexaenoico (DHA)

} AG no esenciales

ÁCIDOS GRASOS ω-3

El ácido α-linolénico (ALA)

- AG esencial.
  - Se obtiene exclusivamente a través de la dieta.
- Precursor de otros ω-3 como el EPA y DHA.
  - La tasa de conversión puede ser más o menos eficiente en función de:
    - Del individuo.
    - Las necesidades de EPA y DHA.
    - Del balance ω-3/ω-6 *(ver a continuación).*
- Al ser menos insaturado que el EPA y DHA, es menos sensible a la oxidación.

ÁCIDOS GRASOS ω-3

Ácido eicosapentaenoico (EPA)

& Ácido docosahexaenoico (DHA)

- AG no esenciales.
  - Se obtienen a partir de:
    - ✓ Los alimentos.
    - ✓ La formación endógena a partir de ALA.
- Se les atribuye efectos beneficiosos para la salud (prevención de enfermedades cardiovasculares, entre otras).
- Al ser más insaturados que el ALA, son mas sensibles a la oxidación.

ÁCIDOS GRASOS ω-6

Existen diferentes tipos de AG poliinsaturados ω-6 con distintos efectos sobre la salud. Los principales son:

- Ácido linoleico → **AG esencial**
- Ácido araquidónico → AG no esencial

ÁCIDOS GRASOS ω-6

El ácido linoleico

- AG esencial.
  - Se obtiene exclusivamente a través de la alimentación.
- Precursor de otros ω-6 como el ácido araquidónico.
- Al ser menos insaturado que el ácido araquidónico, es menos sensible a la oxidación.

ÁCIDOS GRASOS ω-6

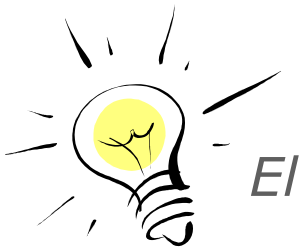
Ácido araquidónico

- AG no esencial.
  - Se obtiene a partir de:
    - ✓ Los alimentos.
    - ✓ La formación endógena a partir de ácido linoléico.
- Al ser más insaturados que el ácido linoleico, son más sensibles a la oxidación.

BALANCE ω-3/ω-6

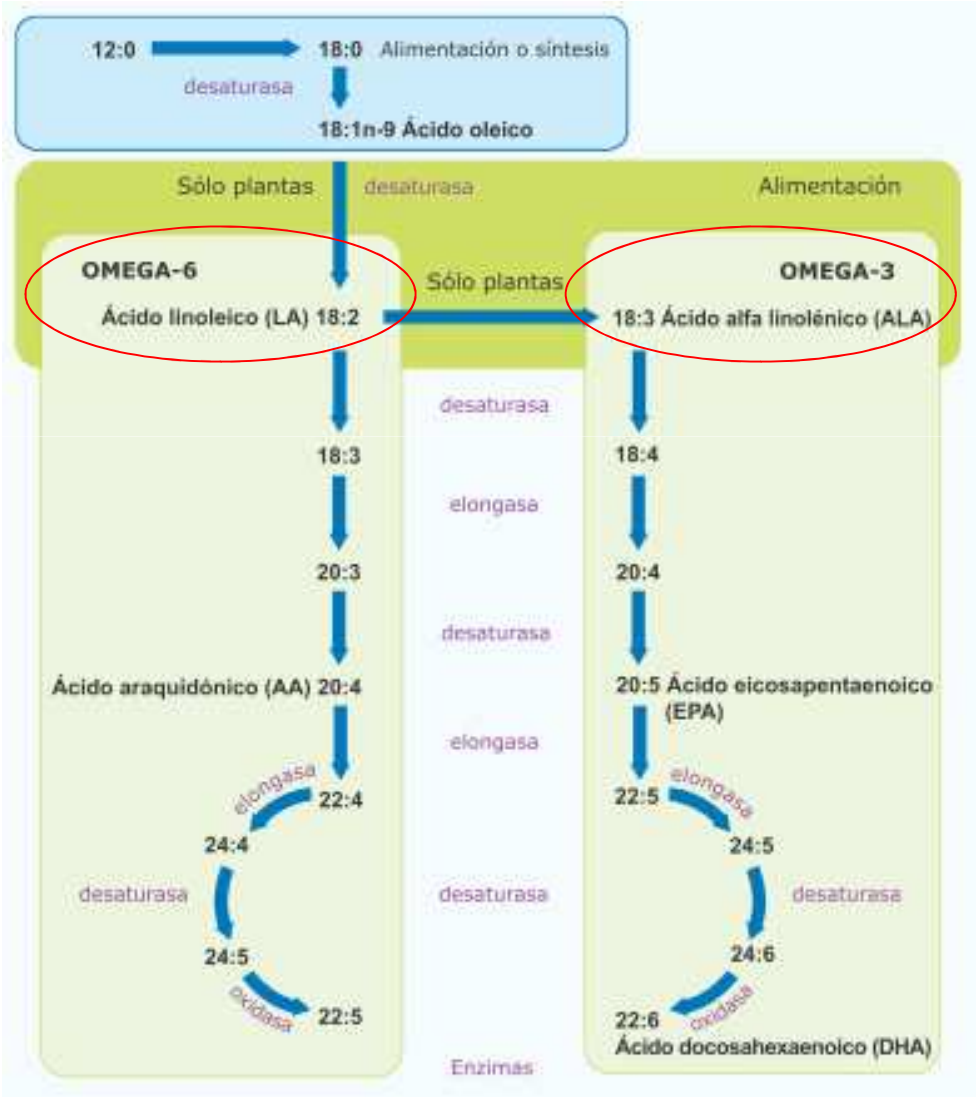
Es importante asegurar el aporte de ω-6 y ω-3, siguiendo una proporción de 4:1 respectivamente.

El aporte excesivo de ω-6 puede inhibir significativamente la formación endógena de EPA y DHA a partir de ALA, ya que los ω-3 y ω-6 compiten por las mismas enzimas (elongasas y desaturasas) en el proceso de transformación a sus respectivos derivados.



El aporte actual de ω-6 es de 10 a 20 veces superior al de ω-3.

BALANCE ω-3/ω-6



Etapas metabólicas de la biosíntesis de ácidos grasos ω-6 y ω-3 a partir de sus precursores.

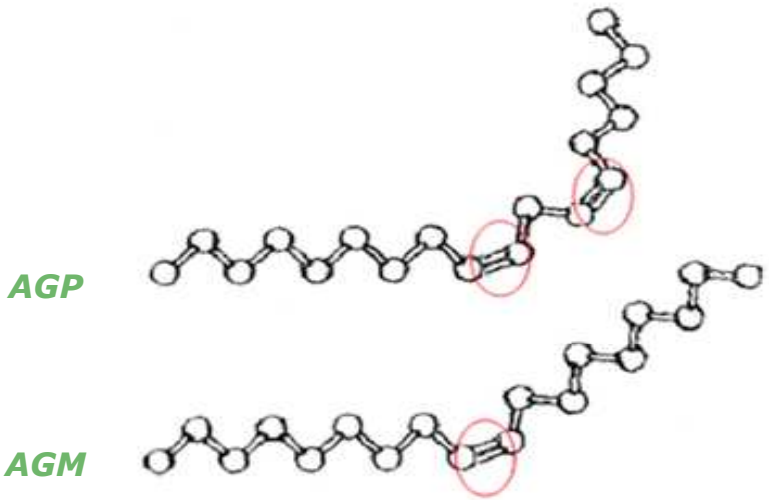
ÁCIDOS GRASOS *Trans*

Ácidos grasos trans (AG trans)

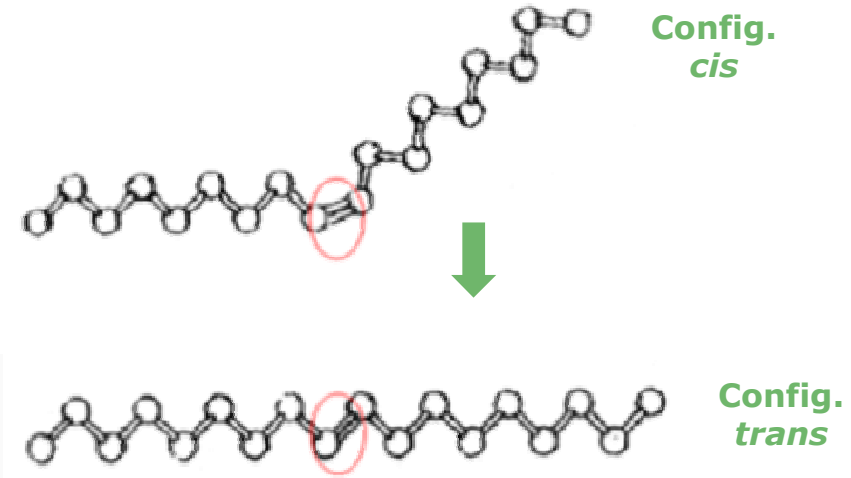
En la naturaleza, los dobles enlaces de los ácidos grasos tienen una configuración cis. Este tipo de configuración hace que los ácidos grasos se ordenen de una forma no lineal.

Durante los procesos de preparación de los alimentos (fritura, refinado, etc.) o por hidrogenación parcial, se puede pasar de la forma cis a la forma trans, adoptando una forma más lineal.

ÁCIDOS GRASOS *Trans*



El **doble enlace *cis*** "dobla" la molécula sobre sí misma.

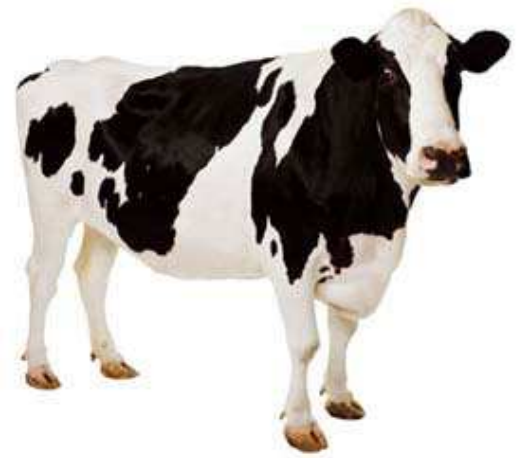


Estructura similar a la de los **ácidos grasos saturados.**

ÁCIDOS GRASOS *Trans*

Los AG *trans* se originan principalmente por 3 vías:

- De forma natural en la grasa de los rumiantes, como el ganado bovino, caprino y ovino, ya que en el rumen se produce hidrogenación bacteriana. Debido a esto, aparecen AG *trans* en la grasa de la carne y la leche y en productos derivados de ellos (lácteos, mantequillas, etc.).



ÁCIDOS GRASOS *Trans*

- Durante el proceso de refinado de aceites vegetales y de pescado, al someterse a altas temperaturas (190ºC aprox.), los enlaces *cis* se modifican a *trans*.



ÁCIDOS GRASOS *Trans*

- Durante el proceso de la hidrogenación parcial, donde se modifica la composición de las grasas, y por tanto, sus propiedades físicas y químicas. También mejora la resistencia a la oxidación atmosférica, lo que permite una mejor conservación de las grasas.

ÁCIDOS GRASOS *Trans*



Si bien existen diferentes fuentes de AG trans, estos suponen un bajo porcentaje respecto al aporte al total de la energía.

Estudio Transfair

Beltrán B, Carbajal A, Cuadrado C, Núñez C, Toledano G. TRANSFAIR Study in Spain. III. Association between -cis and trans- fatty acids isomer content of adipose tissue, dietary intake and plasma lipid fractions.Clin Invest Arterioscl. 2000;12:327-32.

ÁCIDOS GRASOS *Trans*



Actualmente, las principales técnicas utilizadas para incrementar los sólidos en grasas insaturadas son las siguientes:



Prácticamente no se producen *AG trans*

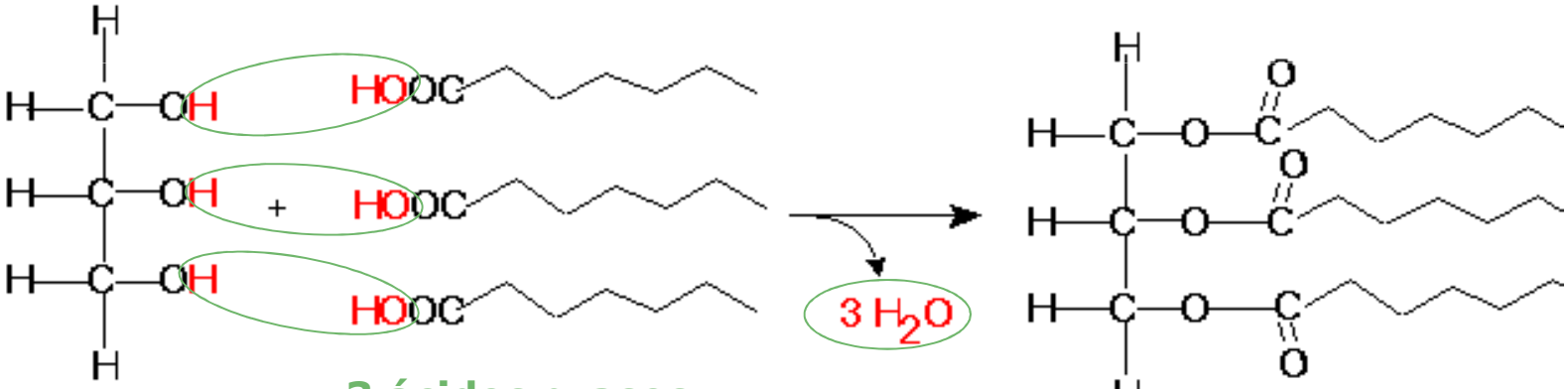
Gracias a estos cambios, las margarinas de mesa españolas contienen <1% AG trans en su composición.

ACILGLICEROLES

Acilgliceroles

Alrededor del 99% de los ácidos grasos se encuentran esterificados al glicerol.

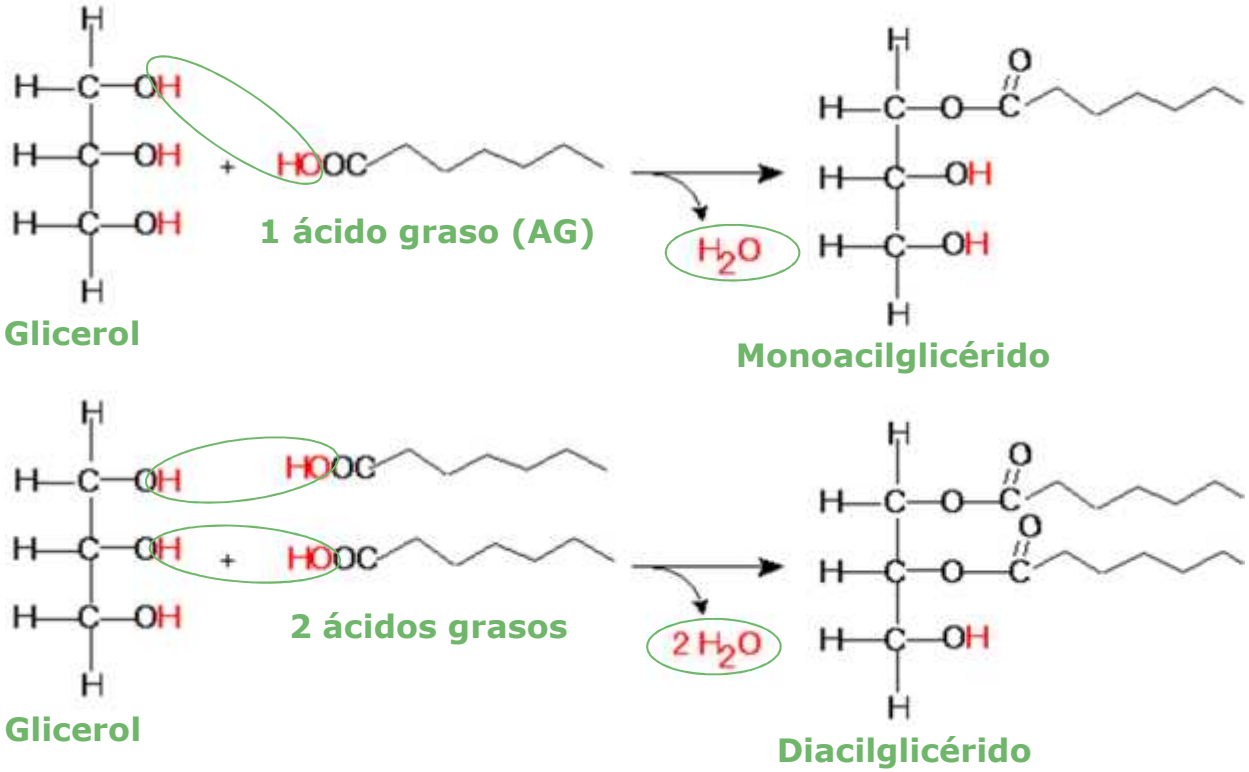
Reacción de esterificación



Triacilglicéridos: Los más comunes en los alimentos.

ACILGLICEROLES

Mono- y Diglicéridos



- Menos comunes en los alimentos.
- Utilizados como aditivos alimentarios (Por ej. Emulgentes)

COLESTEROL

El colesterol

El colesterol puede ser sintetizado por nuestro organismo u obtenido a partir de los alimentos que consumimos.

Desempeña un papel importante en la estructura de las membranas celulares y es precursor de los ácidos biliares, necesarios para la digestión y la producción de vitamina D, y de hormonas esteroideas.

COLESTEROL

Para que el colesterol pueda ser transportado a través del torrente sanguíneo, es necesario que éste se asocie a diferentes lipoproteínas, las principales son las siguientes:

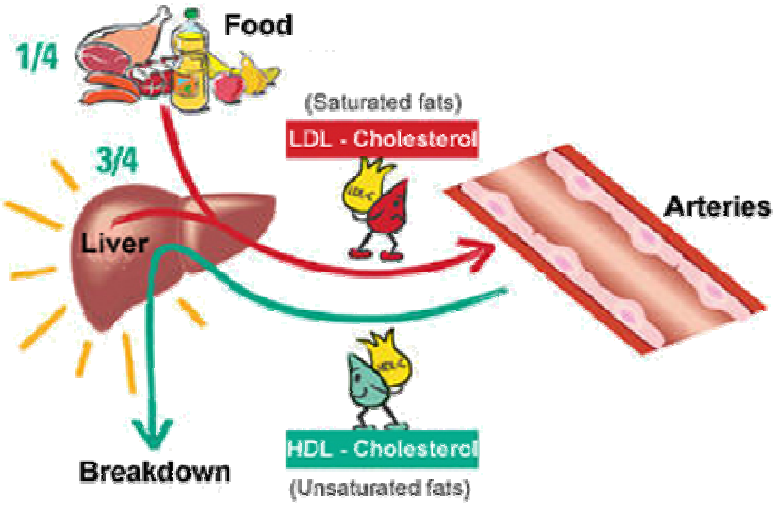
LIPOPROTEINAS	FUNCIÓN
Lipoproteínas de baja densidad (LDL)	Transporta el colesterol a los diferentes tejidos.
Lipoproteínas de alta densidad (HDL)	Capta el colesterol de los diferentes tejidos.



COLESTEROL

Cuando los niveles de colesterol están elevados, el colesterol LDL se acumula en las paredes de las arterias, las vuelve rígidas y más estrechas y dificulta el paso de la sangre hacia órganos vitales como el corazón y el cerebro, privándolos de oxígeno y otros nutrientes vitales para su funcionamiento normal.

Por otra parte, el colesterol HDL se conoce como "bueno" porque ayuda a prevenir la acumulación de colesterol LDL en las arteries.



Fuente: *IonsClub.com*

ESTEROLES VEGETALES

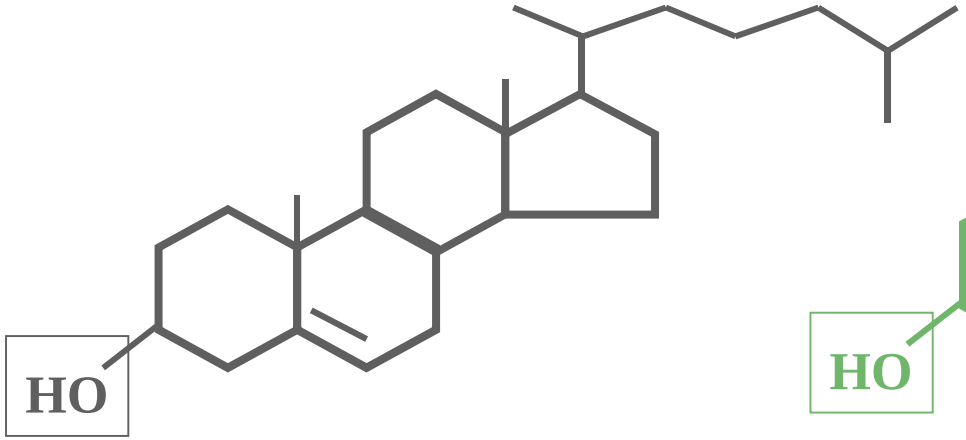
Esteroles vegetales

- Poseen una estructura similar a la del colesterol.
- En las plantas, desempeñan un papel parecido al del colesterol en los humanos: mantenimiento de la estructura y función de la membrana celular.
- Disminuye la absorción del colesterol por un fenómeno de competición.
- Se han identificado más de 40 esteroles vegetales, siendo los más abundantes el betasitosterol, el campesterol y el estigmasterol.

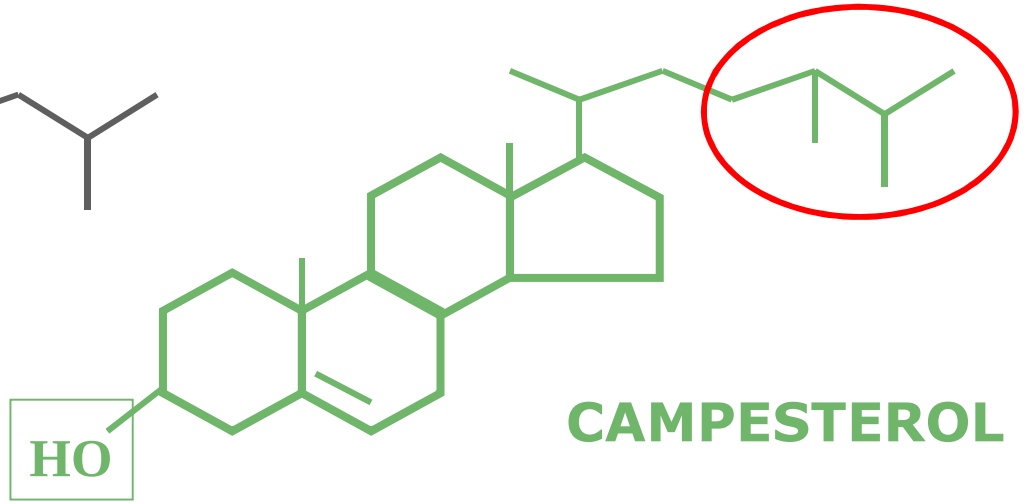
ESTEROLES VEGETALES

Colesterol y esteroles vegetales

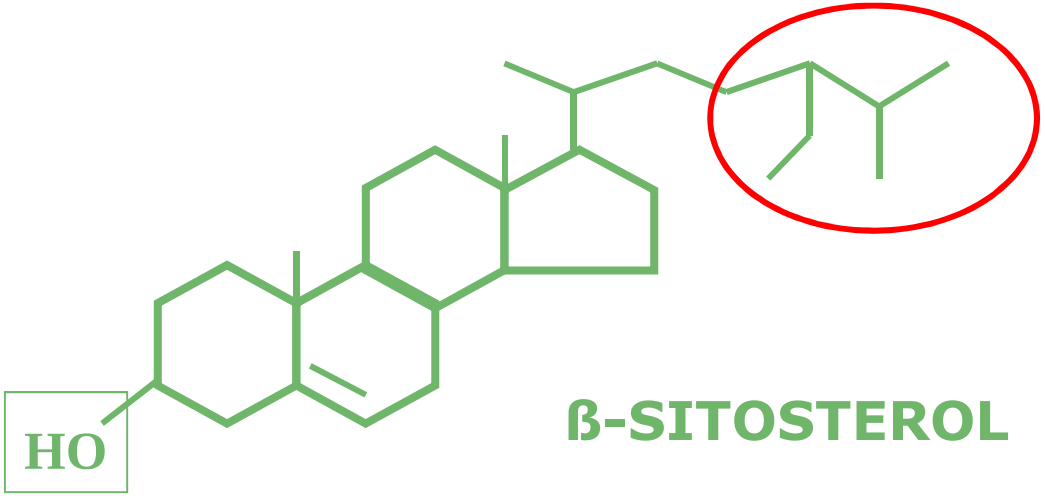
(Estructura química similar)



COLESTEROL



CAMPESTEROL



ß-SITOSTEROL

ESTEROLES VEGETALES

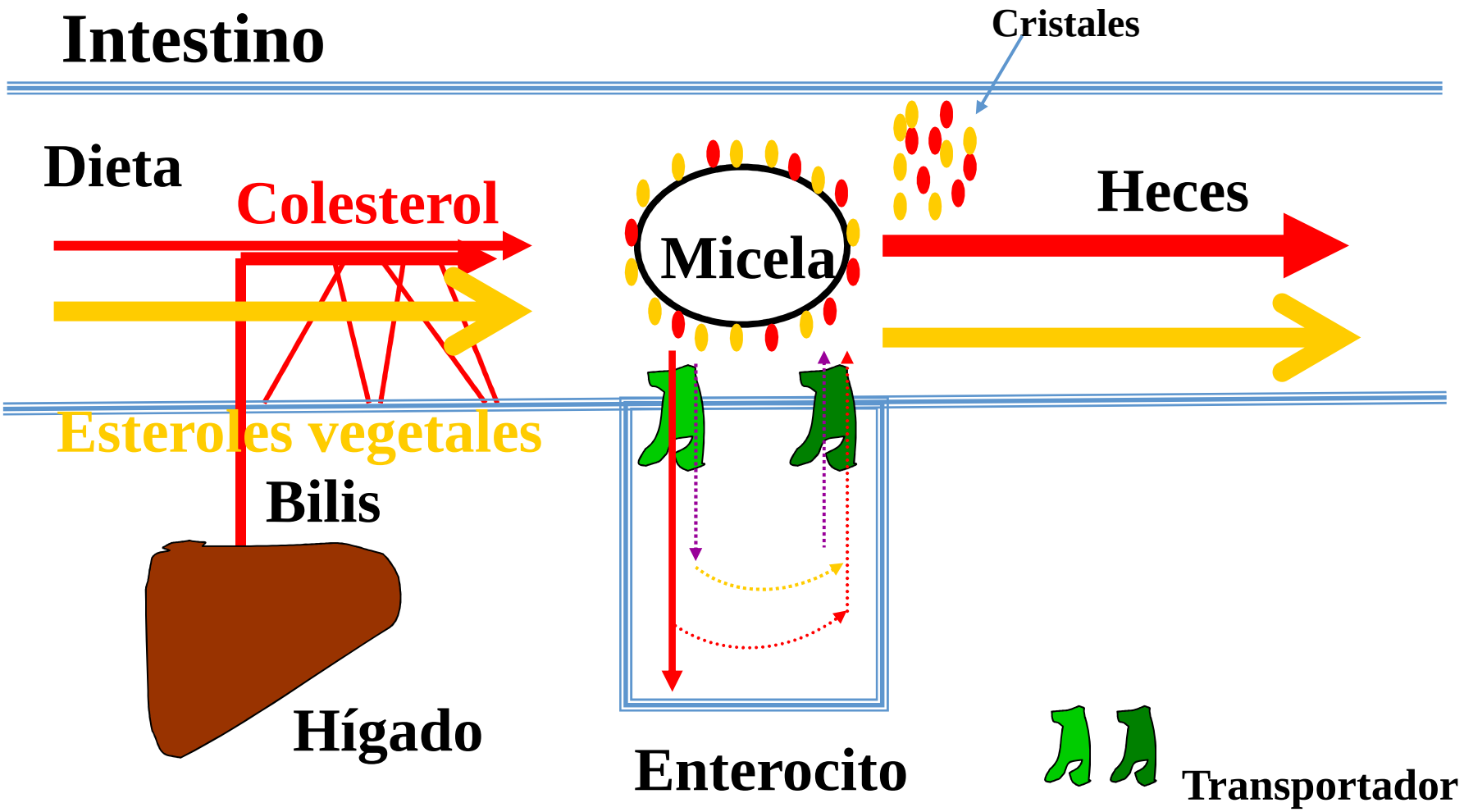
Disminuyen las concentraciones de colesterol plasmático mediante la reducción de la absorción intestinal de colesterol y una mayor excreción de éste a través de distintos mecanismos de acción.

…Lo que proporciona un efecto adicional al de la alimentación y al de los fármacos.



ESTEROLES VEGETALES

Absorción del colesterol y esteroles



ESTEROLES VEGETALES

También pueden disminuir la absorción de vitaminas liposolubles (A, D, E, K), en particular el ß-caroteno y α-tocoferol.

Por tanto...

Asegurar ingesta adecuada de alimentos ricos en estas vitaminas.



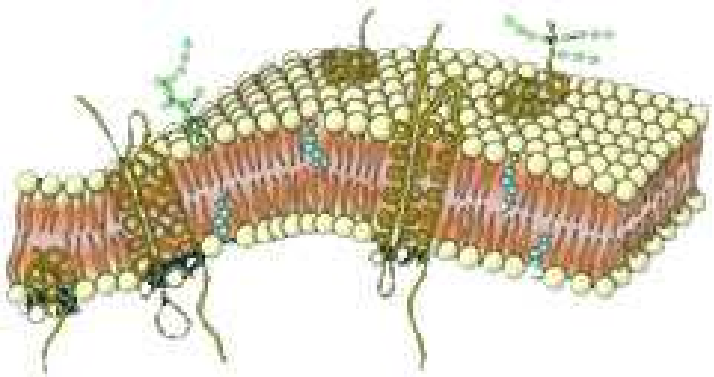
FOSFOLÍPIDOS

Fosfolípidos

La principal función en nuestro organismo es formar parte de las membranas celulares actuando como componente estructural.

Otras funciones:

- Emulsionante.
- Activación de enzimas.



VITAMINAS LIPOSOLUBLES

Vitaminas liposolubles

Vitamina A, D, E y K → Compuestos minoritarios que se encuentran en la fracción grasa de los alimentos.

De aquí la importancia de la función de las grasas como vehículo de vitaminas liposolubles.



VITAMINA A

Vitamina A

Fuentes alimentarias:



Funciones:

- Mantenimiento de la integridad del tejido epitelial.
- Interviene en la estabilidad de membranas celulares y en el proceso de la visión.

VITAMINA D

Vitamina D

Fuentes alimentarias:



Funciones:

- Estimula la absorción intestinal de calcio y fósforo así como su reabsorción en los riñones.

VITAMINA E

Vitamina E

Fuentes alimentarias:



Funciones:

- Actúa como antioxidante, protegiendo las membranas celulares.

VITAMINA K

Vitamina K

Fuentes alimentarias:



Funciones:

- Participa en la coagulación sanguínea afectando a la síntesis de protrombina.
- Participa como cofactor en la mineralización ósea.

gan GASTRONOMÍA + NUTRICIÓN

Instituto Flora para una vida sana 10 años