

**Olimpia**

FORMACIÓN INTEGRAL  
DEPORTIVA

**LAS GRASAS ÁCIDOS GRASOS ESENCIALES FUNCIONES FISIOLÓGICAS  
NECESIDADES NUTRICIONALES FUNCIONES ESTÉTICAS GRASAS Y  
DEPORTE**

Quando realizo ejercicios a intensidades bajas y la duración del ejercicio es larga.

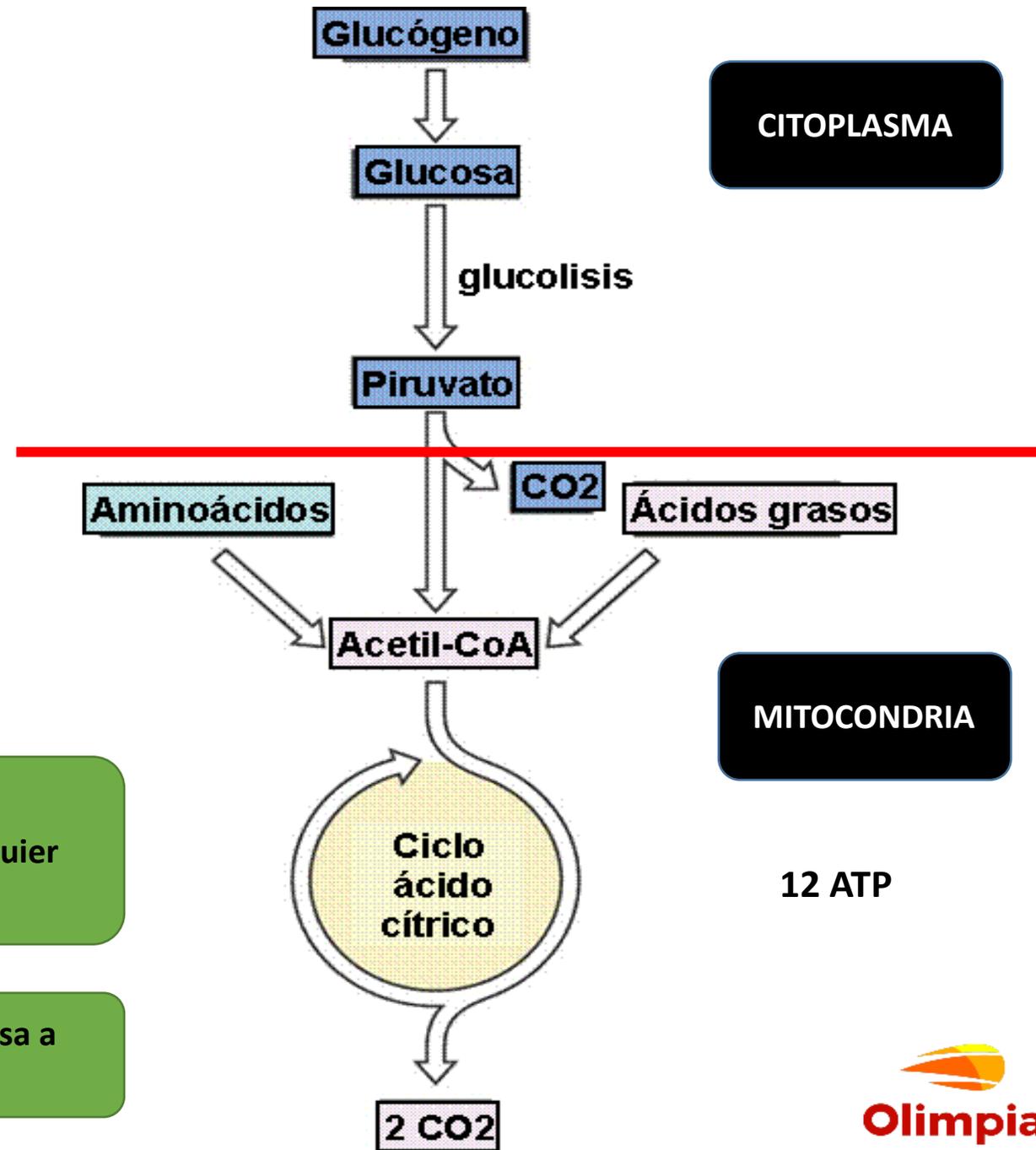
La glucosa se convierte en piruvato luego entra a la mitocondria se convierte en Acetil Coenzima A entra al ciclo de crebs y luego forma ATP

Glucogenolisis: Degradación Glucógeno a glucosa

Glucolisis: Degradación de la glucosa a piruvato

Gluconeogénesis: transformación de cualquier sustrato en glucosa

Glucogenesis: De glucosa a glucogeno

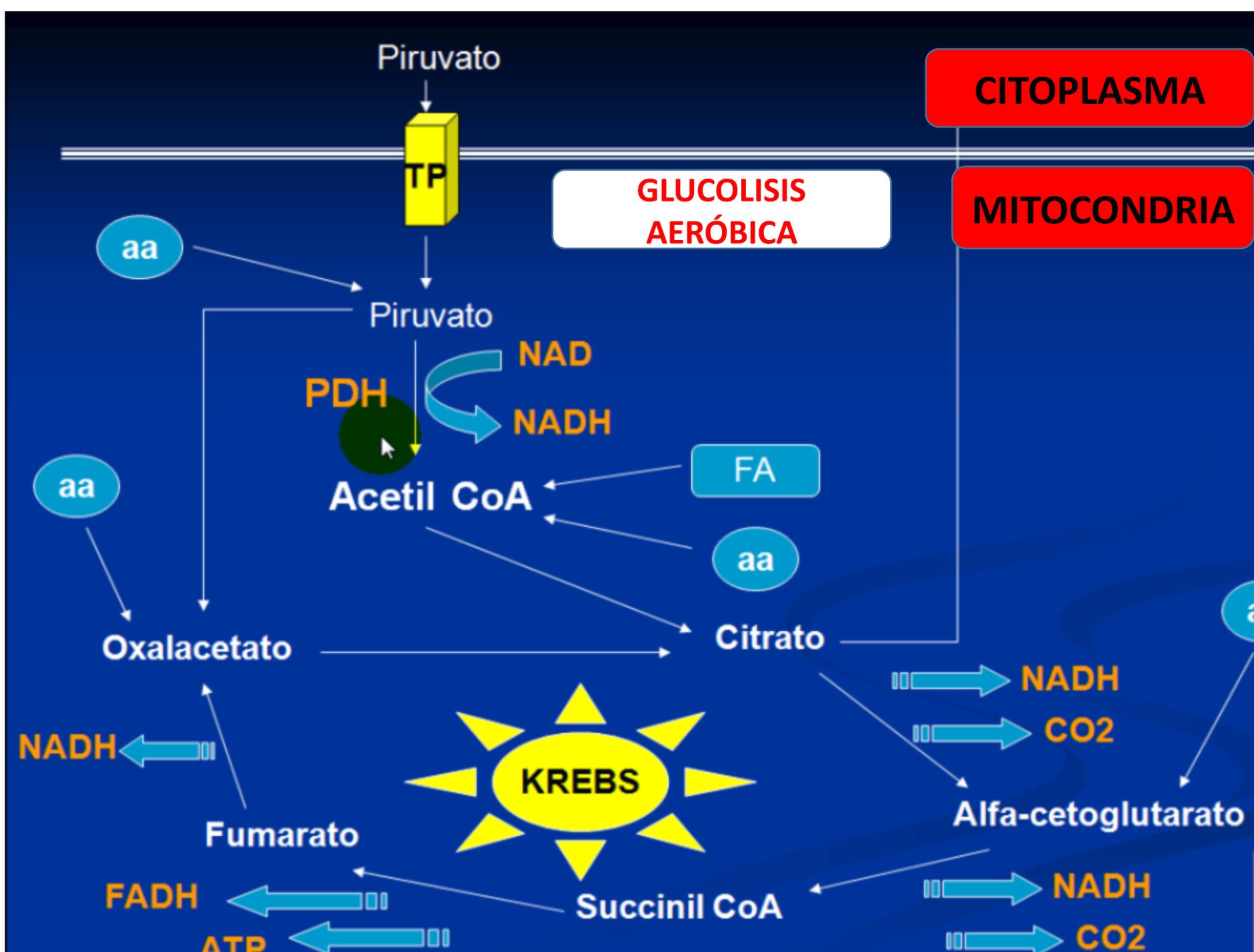


La glucosa se convierte en piruvato luego entrará a la mitocondria se convierte en Acetil Coenzima A entrará al ciclo de crebs y luego forma ATP

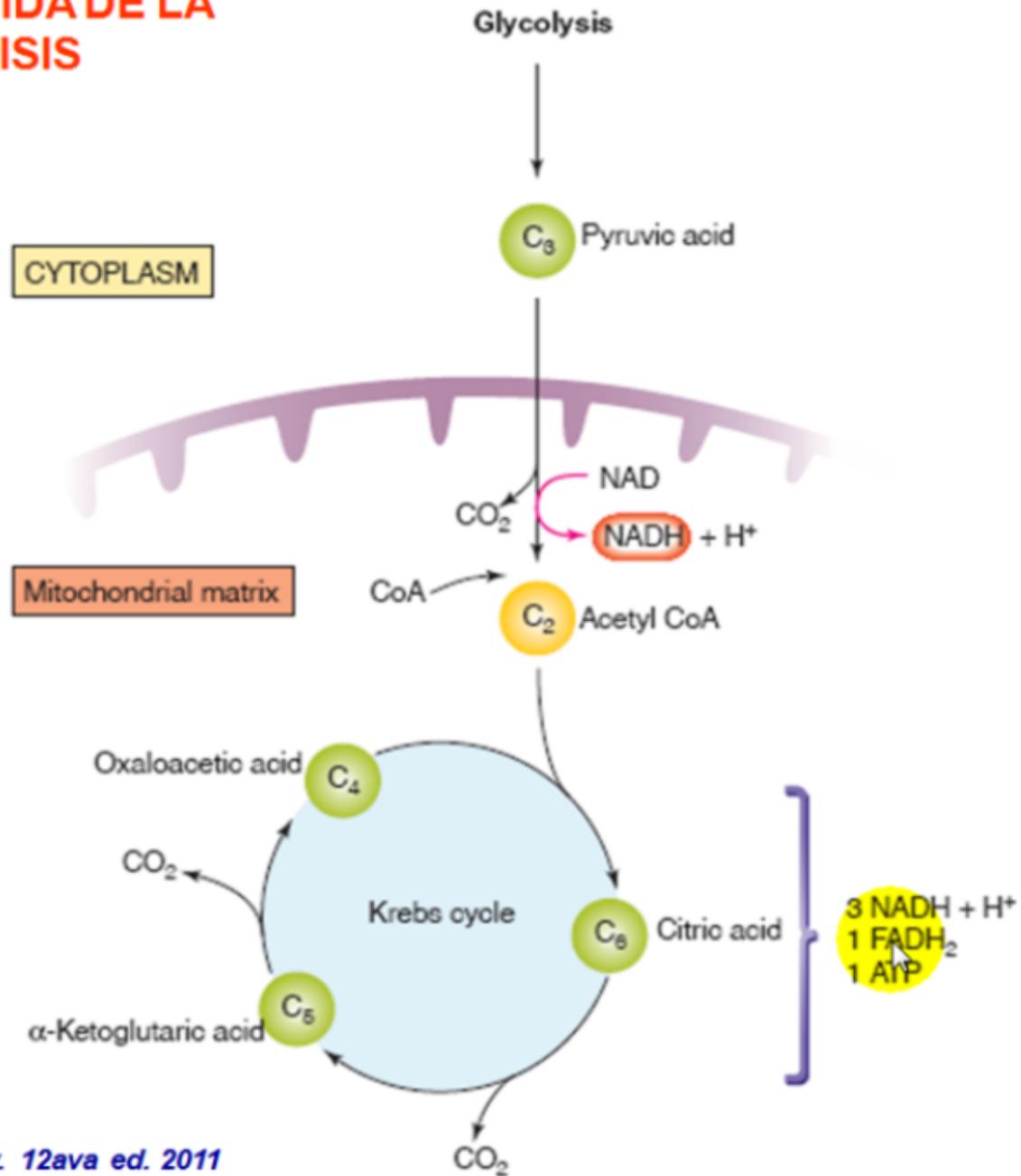
INTERMEDIARIOS METABÓLICOS  
1 NADH = 3 ATP  
1 FADH = 2 ATP

CICLO DE CREBS  
3 NADH = 9 ATP +  
2 FADH = 2 ATP  
= 1 ATP  
**12 ATP**

Es la creación de 12 ATP a partir del apoyo de diferentes enzima.



# VISION RESUMIDA DE LA GLUCÓLISIS



# FORMACIÓN DE GRASAS ATRAVÉZ DE CARBOHIDRATOS

EL EXCESO DE CARBOHIDRATOS PUEDE AUMENTAR LOS NIVELES DE ÁCIDOS GRASOS DEPOSITADOS A NIVEL DEL TEJIDO SUBCUTÁNEO

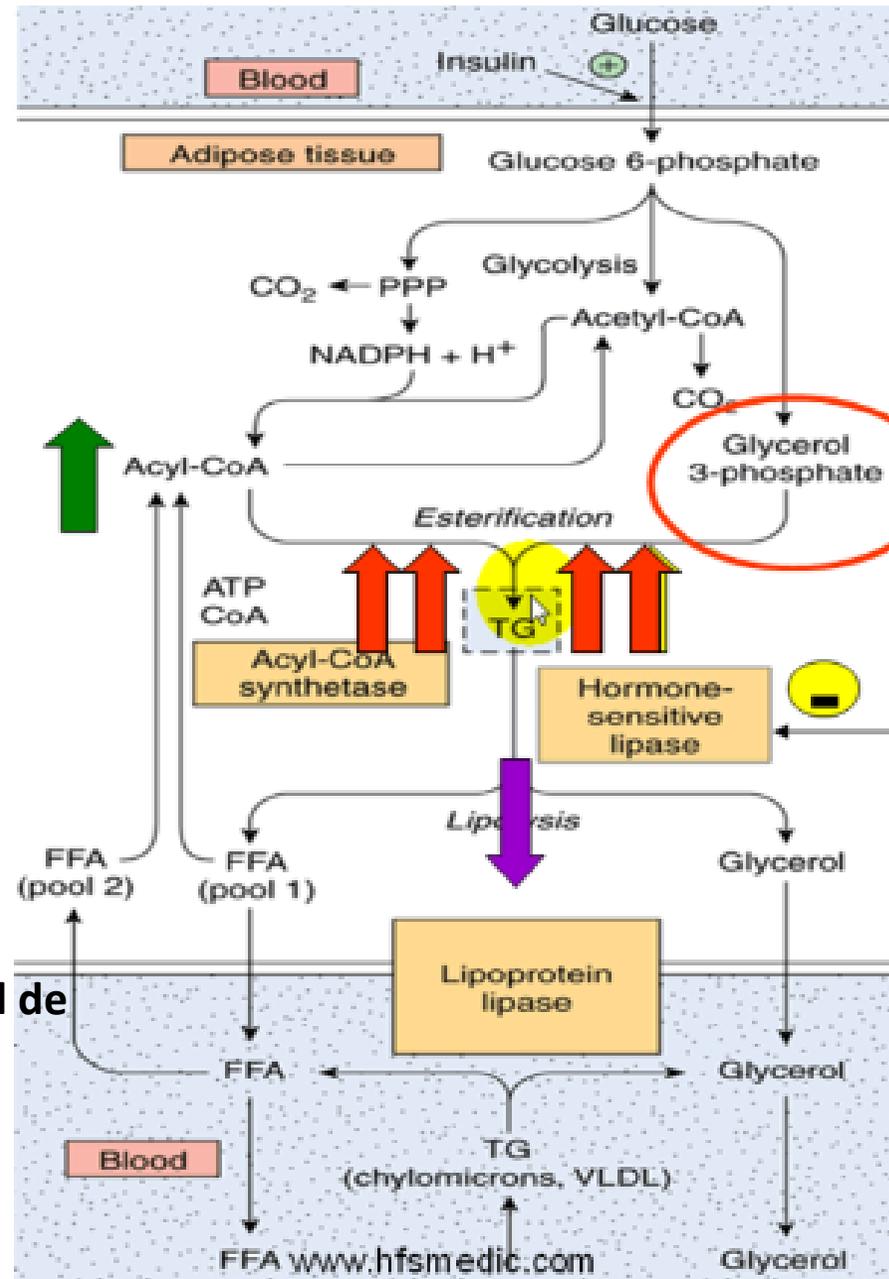


# Metabolismo de las grasas: Adipocito

## LIPOGENESIS: Formación de Triglicéridos

Va a generar un ácido graso (manolicoenzima A)

Disminuye la efectividad de la lipólisis



Libero glicerol 3 phosphato



Aparece y lo inhibe a la lipasa hormono sensible

**LIPOGENESIS**



EL  
RESULTADO



## FORMACIÓN DE LAS GRASAS

TRIGLICÉRIDO-  
LIPOGÉNESIS



## DEGRADACIÓN DE LAS GRASAS

LIPÓLISIS

ÁCIDOS GRASOS

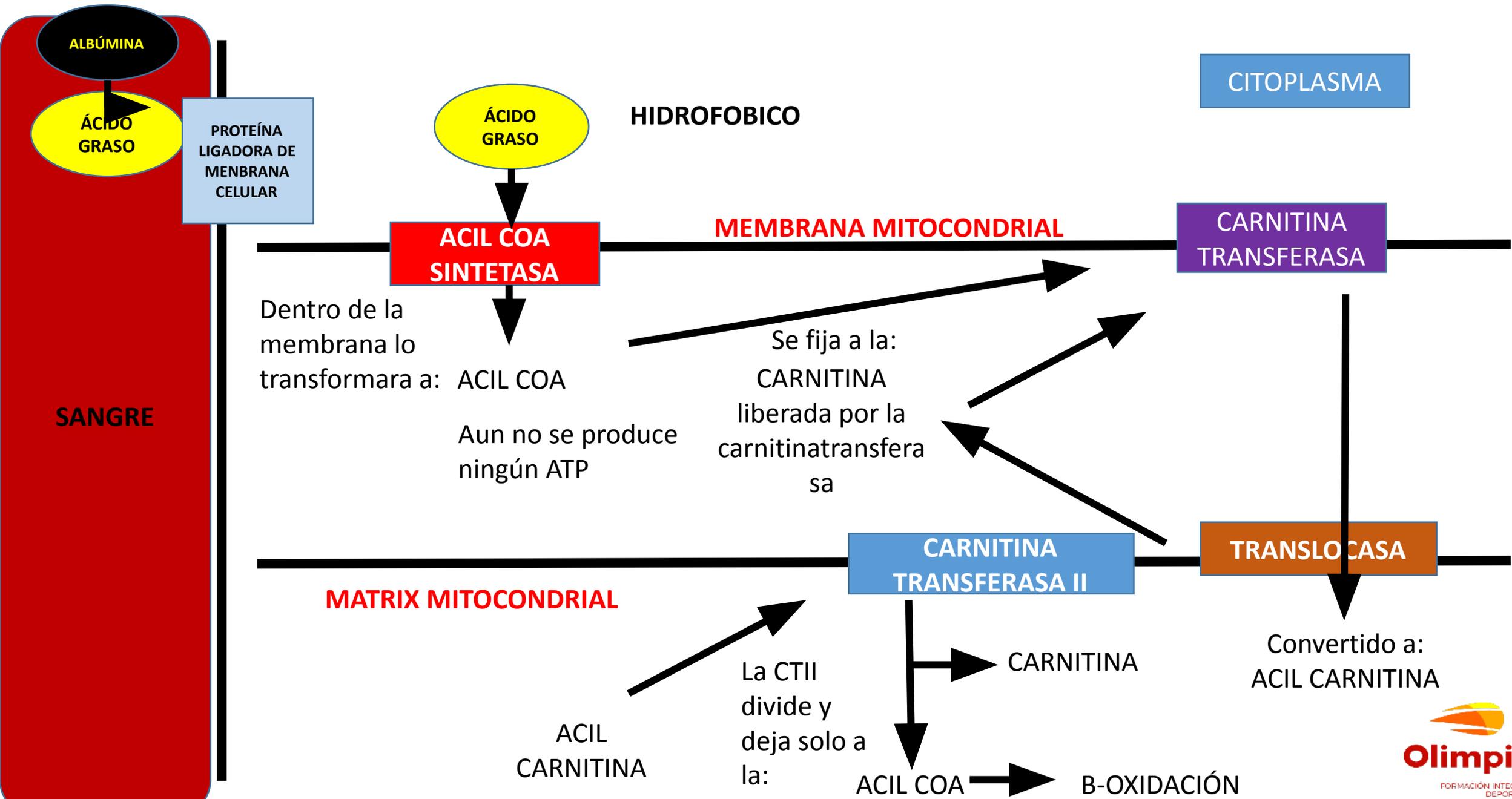


ÁCIDOS GRASOS

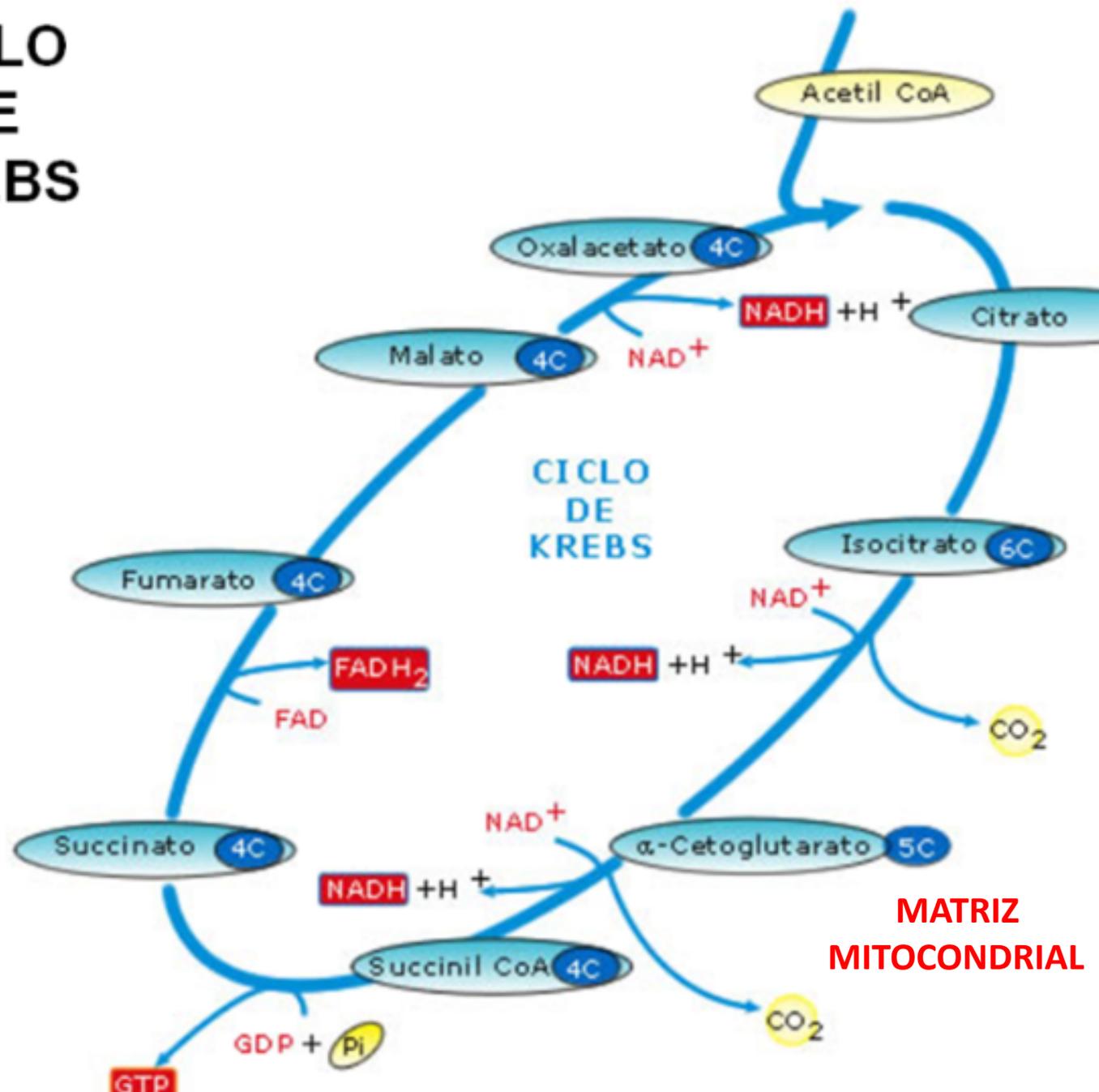
ÁCIDOS GRASOS

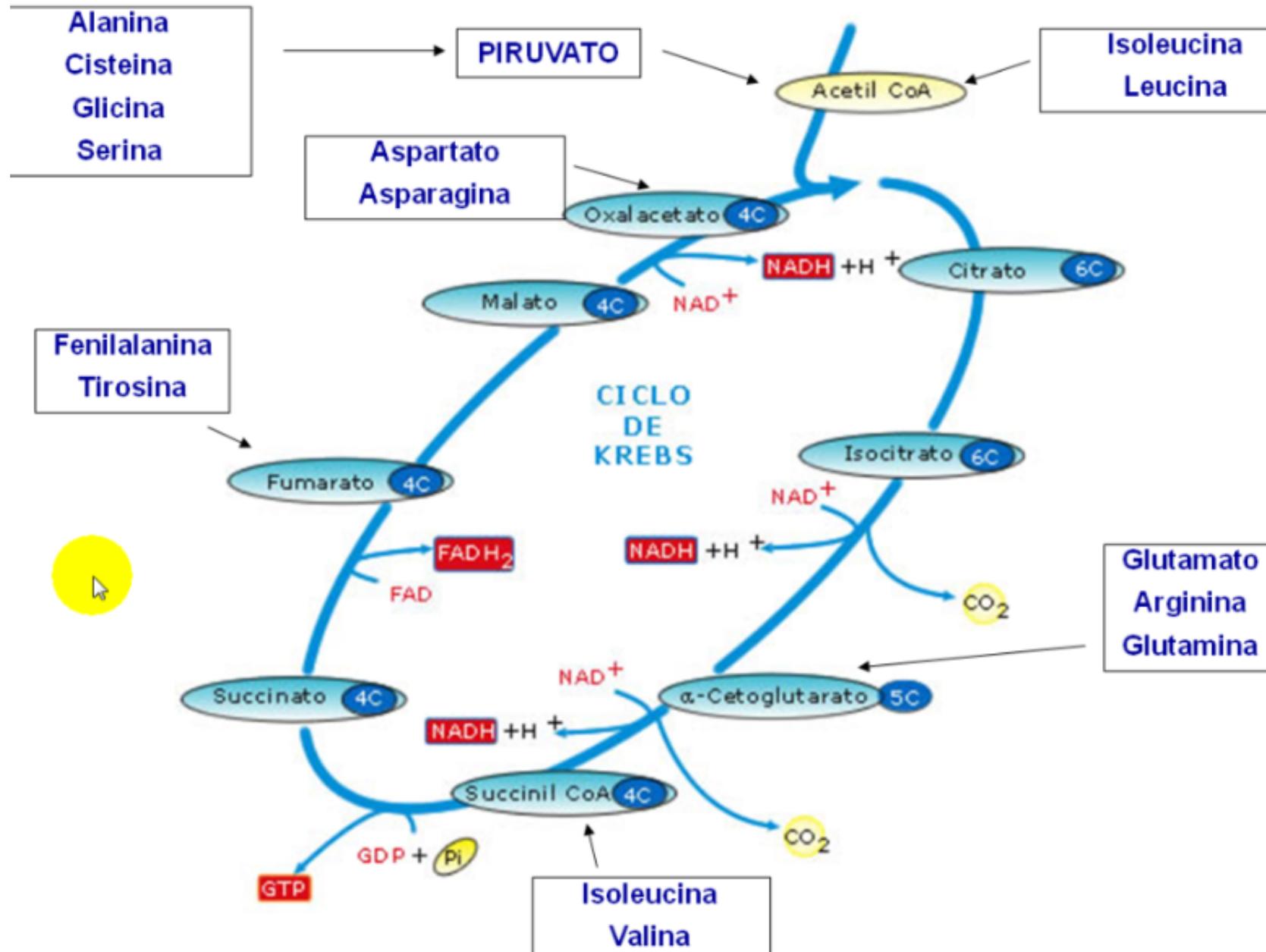


BETAOXIDACIÓN-  
OXIDAR GRASA  
"MITOCONDRIA"



# CICLO DE KREBS





# HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING "ENTRENAMIENTO POR INTERVALOS DE ALTA INTENSIDAD"

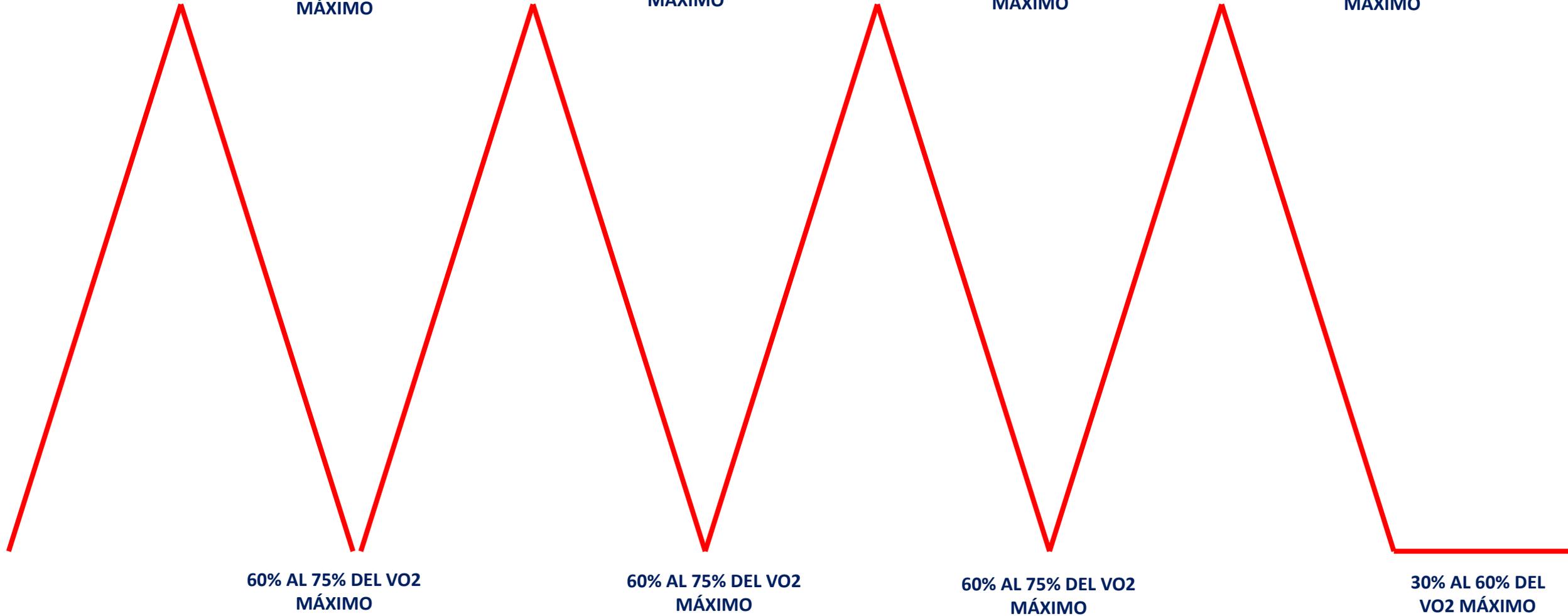
80% AL 95% DEL VO2  
MÁXIMO

60% AL 75% DEL VO2  
MÁXIMO

60% AL 75% DEL VO2  
MÁXIMO

60% AL 75% DEL VO2  
MÁXIMO

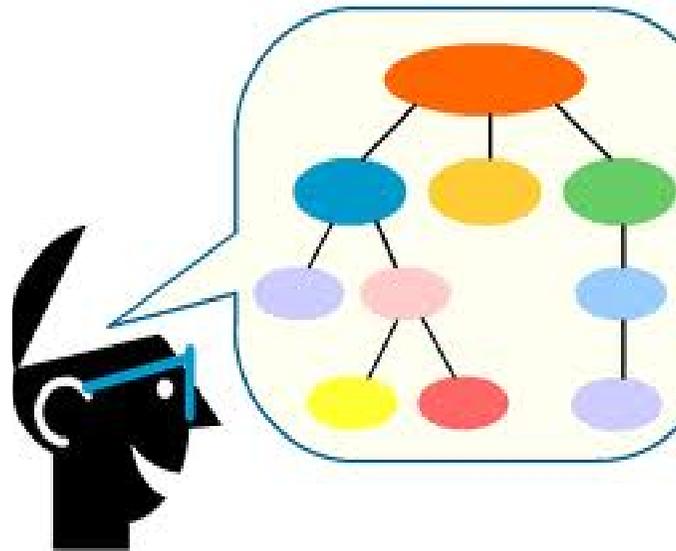
30% AL 60% DEL  
VO2 MÁXIMO



# **LA FUNCIÓN DE LAS GRASAS EN EL EJERCICIO**

# Conceptos Básicos.

- Las grasas, también llamadas lípidos, conjuntamente con los carbohidratos representan la mayor fuente de energía para el organismo.



Como en el caso de las proteínas, existen grasas esenciales y no esenciales.

Las esenciales son aquellas que el organismo no puede sintetizar, y son:

el ácido linoléico y el linolénico,

aunque normalmente no se encuentran ausentes del organismo ya que están contenidos en carnes, fiambres, pescados, huevos, etc.

En términos generales llamamos aceites a los triglicéridos de origen vegetal, y corresponden a derivados que contienen ácidos grasos insaturados predominantemente por lo que son líquidos a temperatura ambiente. (aceites vegetales de cocina, y en los pescados, )

Para el caso de las grasas, estas están compuestas por triglicéridos de origen animal constituidos por ácidos grasos saturados, sólidos a temperatura ambiente. (manteca, grasa, piel de pollo, en general: en lácteos, carnes, chocolate, palta y coco).

## Las grasas cumplen varias funciones:

- Energéticamente, las grasas constituyen una verdadera reserva energética, ya que brindan 9 Kcal. (Kilocalorías) por gramo.
- Plásticamente, tienen una función dado que forman parte de todas las membranas celulares y de la vaina de mielina de los nervios, Aislante, actúan como excelente separador dada su apolaridad.
- Transportan liposolubles.
- Dan sabor y textura a los alimentos.

**GRASAS (LÍPIDOS)**

**FUNCIONES**

**FUENTE DE ENERGÍA**

Ejercicios Aeróbicos Prolongados y de Baja Intensidad (< 50%  $\dot{V}O_{2,máx}$ )

Reposo

**FUENTES DE**

Ácidos Grasos Esenciales

**TRANSPORTA/ALMACENA**

Vitaminas Liposolubles (A, D, E, K)

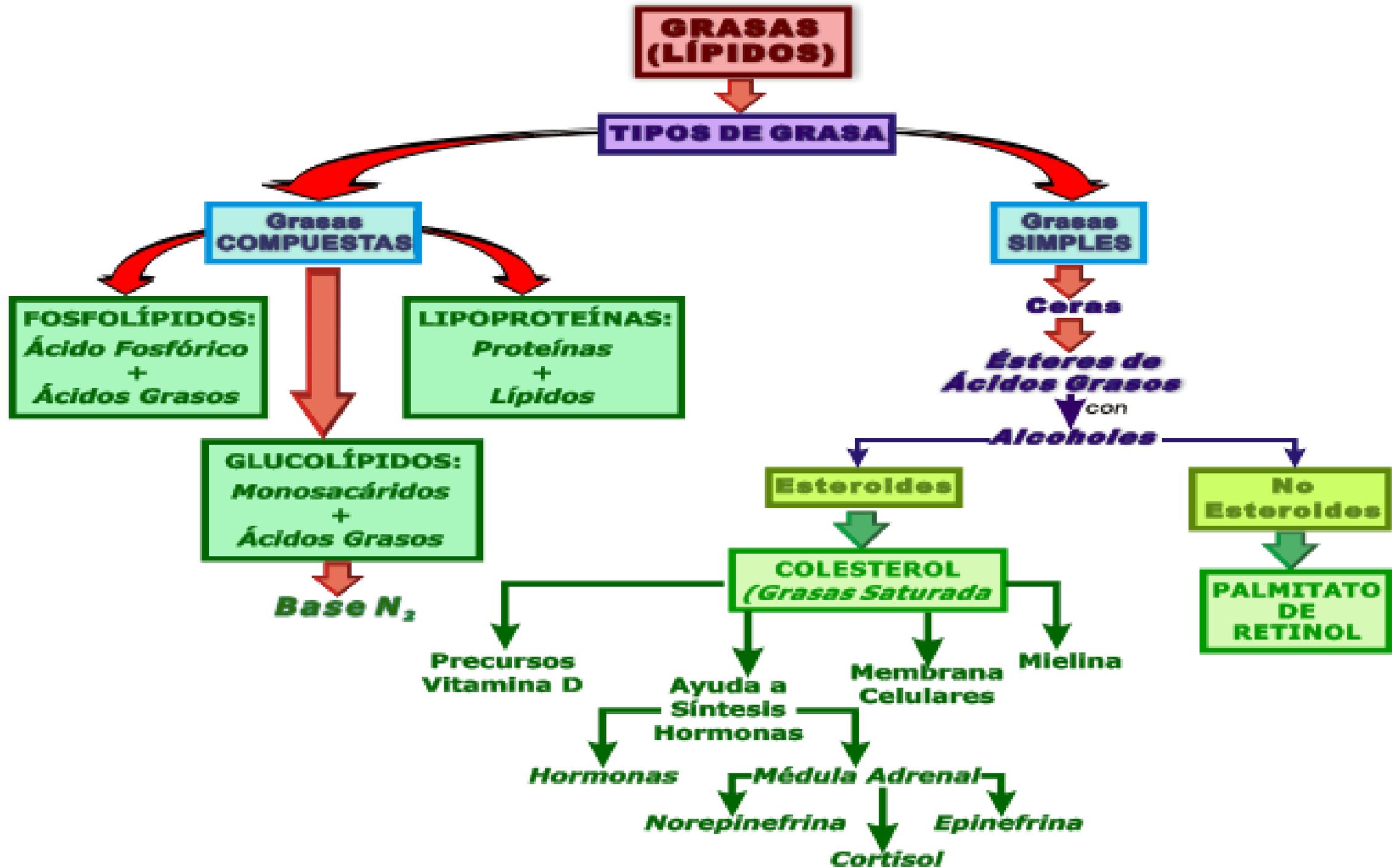
**PROTECCIÓN**

Órganos

Insulación (Protege contra el Frío)

# Célula Eucariota

Membrana Celular	El 50 % Lípidos
Retículo endoplásmico	Membrana de lípido
Aparato de Golgi	Lípido, proteína y polisacárido
Mitocondria	Poseen dos membrana de proteínas y lípidos
Cloroplastos	Lípido Clorofila, proteína



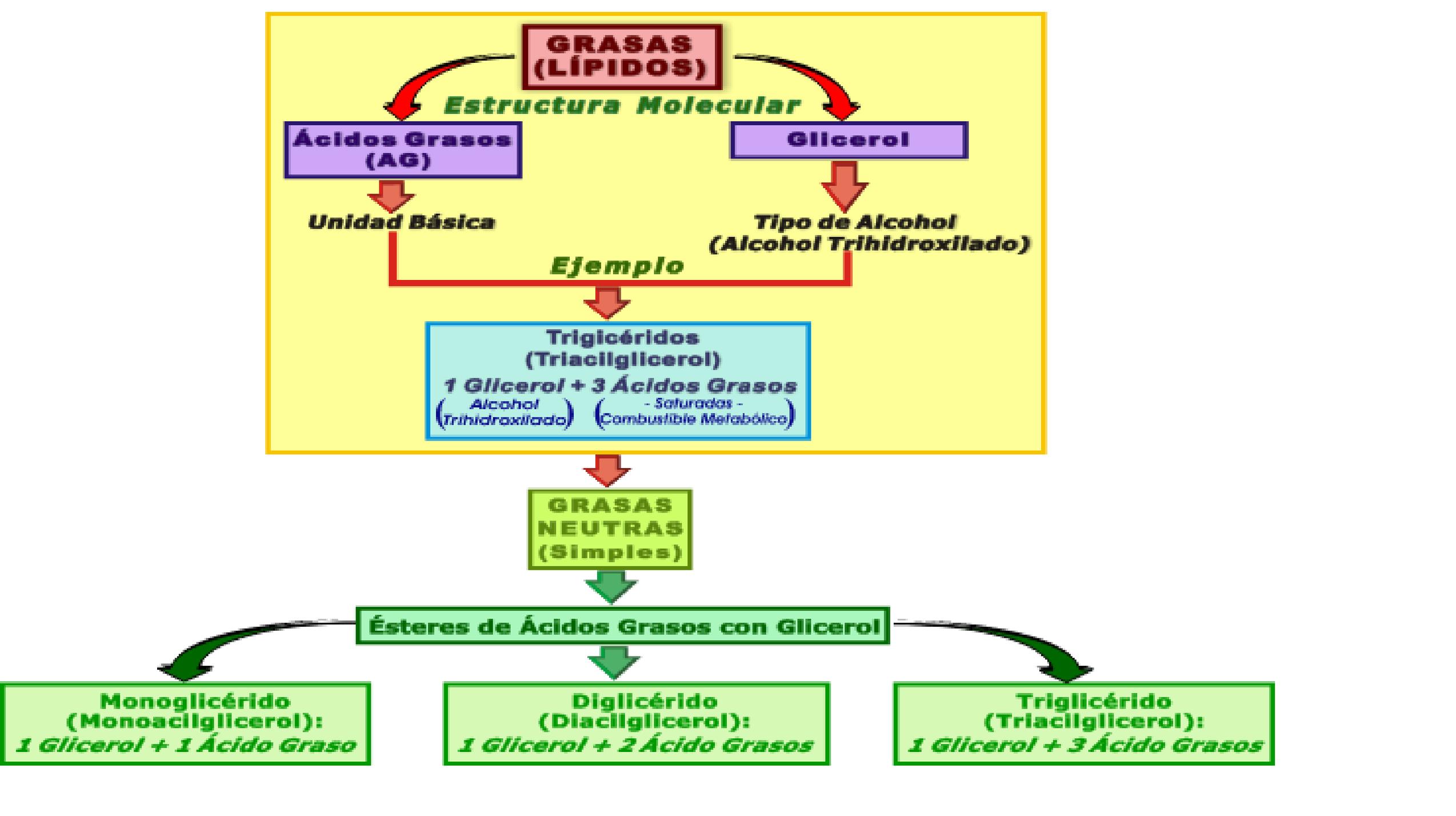
# Clasificación de lípidos

## SAPONIFICABLES

- Lípidos simples: Triglicéridos.
- Lípidos compuestos: Fosfolípidos

## NO SAPONIFICABLES

- Lípidos Derivados: Aquellos que se obtienen por hidrólisis de los anteriores.
  - Relacionados con Ácidos Grasos
  - No relacionados con Ácidos Grasos



# Clasificación de lípidos

- Fisicoquímicas:           Polares: Fosfolípidos.  
                                  Neutros: Ácidos Grasos.
  
- Función biológica:       De reserva: Triglicéridos.  
                                  De revestimiento: Ceras.  
                                  De constitución:       Fosfolípidos.

# GRASAS

## TIPOS/CLASIFICACIÓN: **Simple**s

▶ Ácidos Grasos

▶ Grasas Neutras - Ésteres de ácidos grasos con glicerol:

● **Monoglicéridos**

● **Triglicéridos**

● **Diglicéridos**

▶ **Ceras - Ésteres de ácidos grasos con alcoholes de alto peso molecular:**

● Esteres esteroides (Ej: Éster de colesterol)

● Esteres no esteroides (Ej: palmitato de retinol [ésteres de vitamina A])

# GRASAS

## TIPOS/CLASIFICACIÓN: Compuestas

➤ Fosfolípidos - Compuestos por ácido fosfórico, ácidos grasos:

Glicerofosfolípidos (Ej: lecitinas, cefalinas, plasmológenos)

Glucoesfingolípidos (Ej: esfingomielinas)

➤ Glucolípidos - Compuestos por ácidos grasos, monosacáridos y una base de nitrógeno (Ej: cerebrósidos, gangliósidos, ceramida)

➤ Lipoproteínas – Partículas de lípidos y proteínas

<b>Compuestos</b>	<b>Fosfolípidos</b>	<b>Fosfoacilgliceroles</b>
		<b>Esfingomielinas</b>
	<b>Glicolípidos</b>	<b>Cerobrósidos</b>
		<b>sulfolípidos</b>
<b>Globósidos</b>		
<b>Gangliósidos</b>		
<b>Derivados</b>	<b>Esteroides</b>	<b>Esteroles</b> <b>Sales biliares</b> <b>Hormonas esteroideas</b>
	<b>Prostaglandinas</b>	
	<b>Leucotrienos</b>	
	<b>Carotenoides</b>	
	<b>Terpenos</b>	

# GRASAS (LÍPIDOS)

# CLASIFICACIÓN



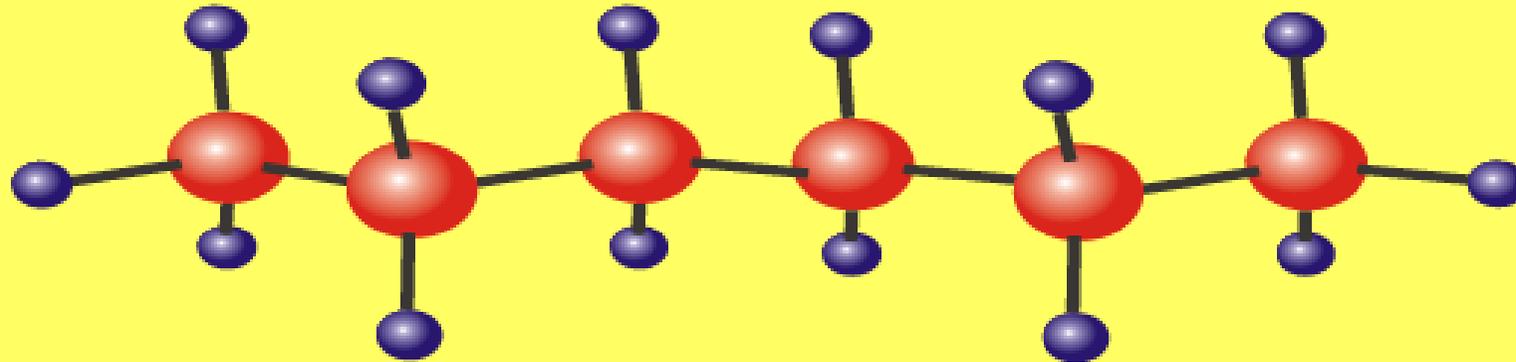
# Lípidos Compuestos

- Son ésteres de ácidos grasos con alcohol.
  - Fosfolipídeos
    - Fosfogliceridos
    - Esfingomielinas
  - Glicolípidos

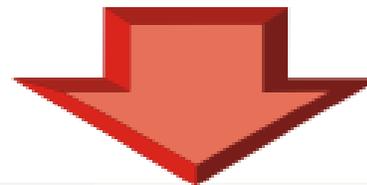


# GRASAS

**Combustible Secundario para**

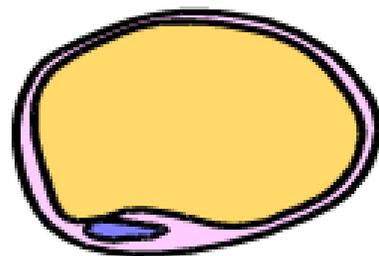


**Atletas**

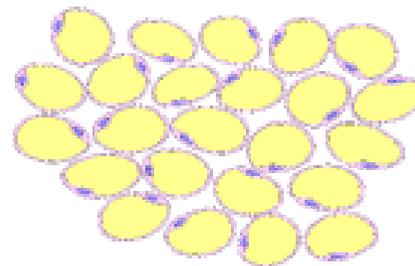


**Grasas**

**Almacenadas en el Cuerpo**



**Células  
de Grasa**



**Tejido  
Graso**

# Fosfoacilgliceroles o Fosfogliceridos

Contiene glicerol esterificado en las posiciones 1 y 2 por dos cadenas de ácidos grasos

Un grupo fosfato esterificando la posición 3 y un alcohol unido a ese fosfato.

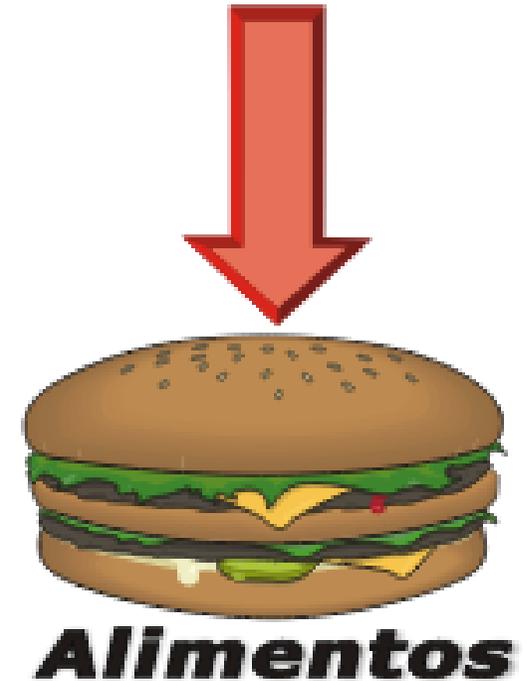
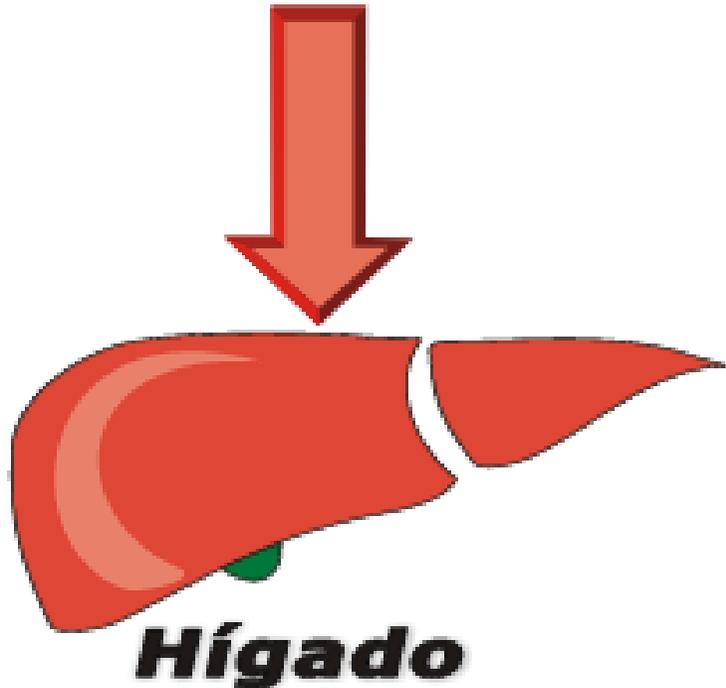
- Fosfatidilcolina
- Fosfatidiletanolamina
- Fosfatidilglicerol
- Fosfatidilserina
- Difosfatidilglicerol
- Fosfatidilinositol
- Ácido fosfatídico

**TRIGLICÉRIDOS  
(Triacilglicerol)**

# **FUENTES**

**Endogéneo**

**Exogéneo**



# Membrana Plasmática

Porcentaje de Lípidos						
Lípido	Glóbulo rojo (rata)	Hígado (rata)	E. coli 	Mielina	Rea	Mito
Ácido fosfatídico	0.1	1.0	----	----	----	0.0
Fosfatidilcolina	31.0	18.0	----	11.0	55.0	45.0
Fosfatidiletanolamina	15.0	11.0	80.0	14.0	16.0	25.0
Fosfatidilserina	7.0	9.0	----	7.0	3.0	1.0
Fosfatidilglicerol	----	----	15.0	----	----	2.0
Difosfatidilglicerol	----	----	5.0	----	----	18.0
Fosfatidilinositol	2.2	4.0	----	----	8.0	6.0
Esfingomielinas	8.5	14.0	----	6.0	3.0	2.5
Glicoesfingolípidos	3.0	----	----	21.0	----	----
Colesterol	24.0	3.0	----	22.0	6.0	3.0

**GRASAS  
(LÍPIDOS)**



**Almacenes/Reservas**  
↓  
*Dentro de*  
**ADIPOCITOS  
(Células de Grasa)**



*Unidos Mediante*

**Tejido Conectivo**



*Forman*

**TEJIDO ADIPOSO  
(80% Compuesto por Triglicéridos)**



**VICERAL  
(Órganos Vitales)**

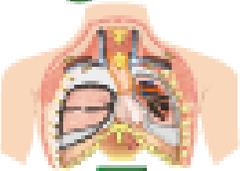
**SUBCUTÁNEO  
(Debajo de la Piel)**

**Músculos  
Esqueléticos**

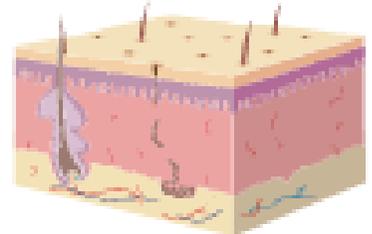


↓  
*Sirven de*  
**Combustible  
Metabólico**

**Órganos**



↓  
*Sirven de*  
**Protección**



# Lípidos Derivados

- Constituyen un grupo muy heterogéneo y sólo se asemejan por el hecho de que sus biosíntesis puede rastrearse hasta los átomos de carbono derivados de ácidos grasos.
  - Esteroides
  - Prostaglandinas
  - Leucotrienos
  - Carotenoides
  - Terpenos

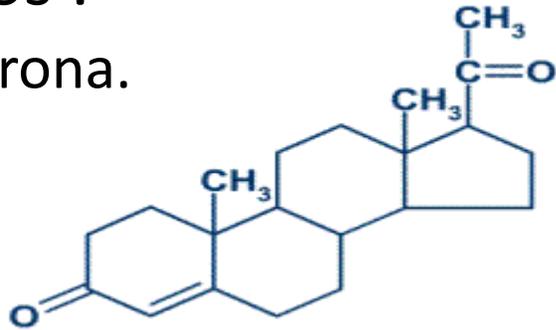
# Esteroides

- Son lípidos isoprenoides relacionados estructuralmente con el anillo ciclopentanoperhidrofenantreno o esterano.
  - Esteroles
  - Sales biliares
  - Hormonas esteroideas

# Hormonas

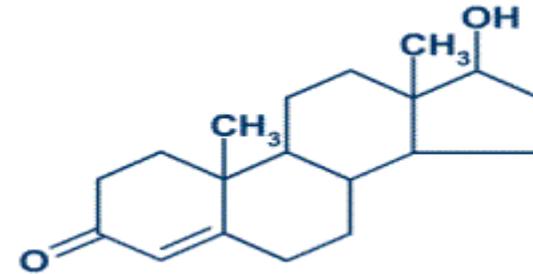
- Andrógenos :

- Testosterona.



- Estrógenos

- Progesterona: Esencial para el embarazo.



# GRASAS (LÍPIDOS)

## CLASIFICACIÓN

LIPOIDES

GRASAS

Ácidos Grasos

Glicerol

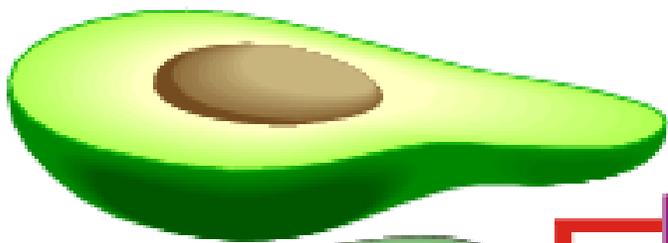
Insaturados

(Cadena - Dobles Enlaces)  
- Líquido: Temp. Ambiental -

Saturados

(Ausencia - Enlaces Dobles)  
- Sólido: Temp. Ambiental -

Monoinsaturados



Poliinsaturados

**EJEMPLOS:**  
Tipos de Grasas Insaturadas

Ácido Oléico

Ácido Linolénico

Ejemplos

- ▶ Ácido Estérico
- ▶ Ácido Palmítico
- ▶ Carnes de Res/Rojas



Trans

Átomos de Carbono Lado Opuesto del Enlace Doble



# Ácidos y Sales biliares

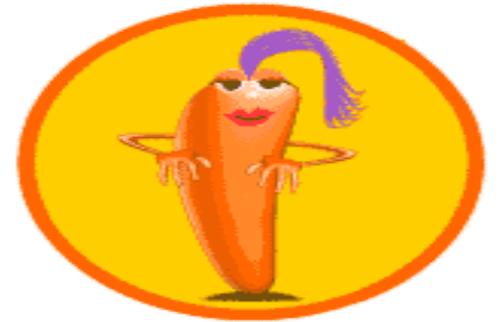
- Son esteroides cuya estructura básica es el hidrocarburo colano, de 24 carbonos, con los anillos A y B en posición cis.
- Cólico
- Las sales de los ácidos glicólicos y taurocólicos son las sales biliares
- Tienen estructura anfipática (carácter detergente)

# Carotenoides

- Pigmentos insolubles en agua de amplia distribución en la naturaleza
  - Carotenos
  - Xantofilas
- Vitamina A o retinol

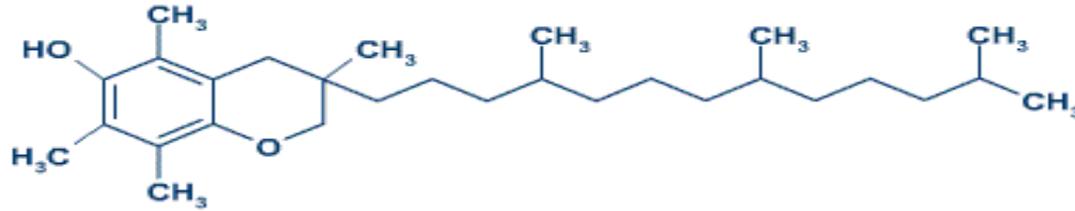


- Son derivados octaprenoides, que constituyen multitud de pigmentos vegetales.
- En los animales, los carotenoides se almacenan en en panículo adiposo, con lo que la piel queda coloreada
- Cantaxantina (Cosmético)
- Luteína

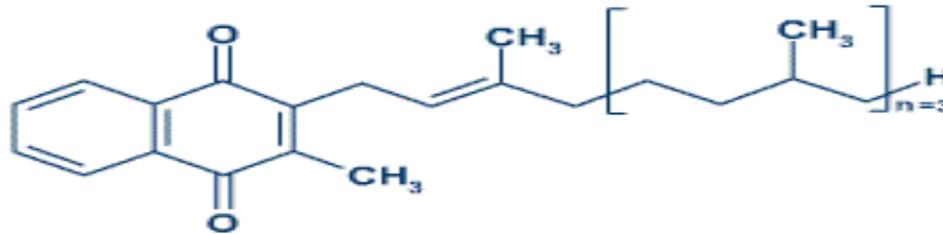


# Vitaminas

- **Vitamina E**

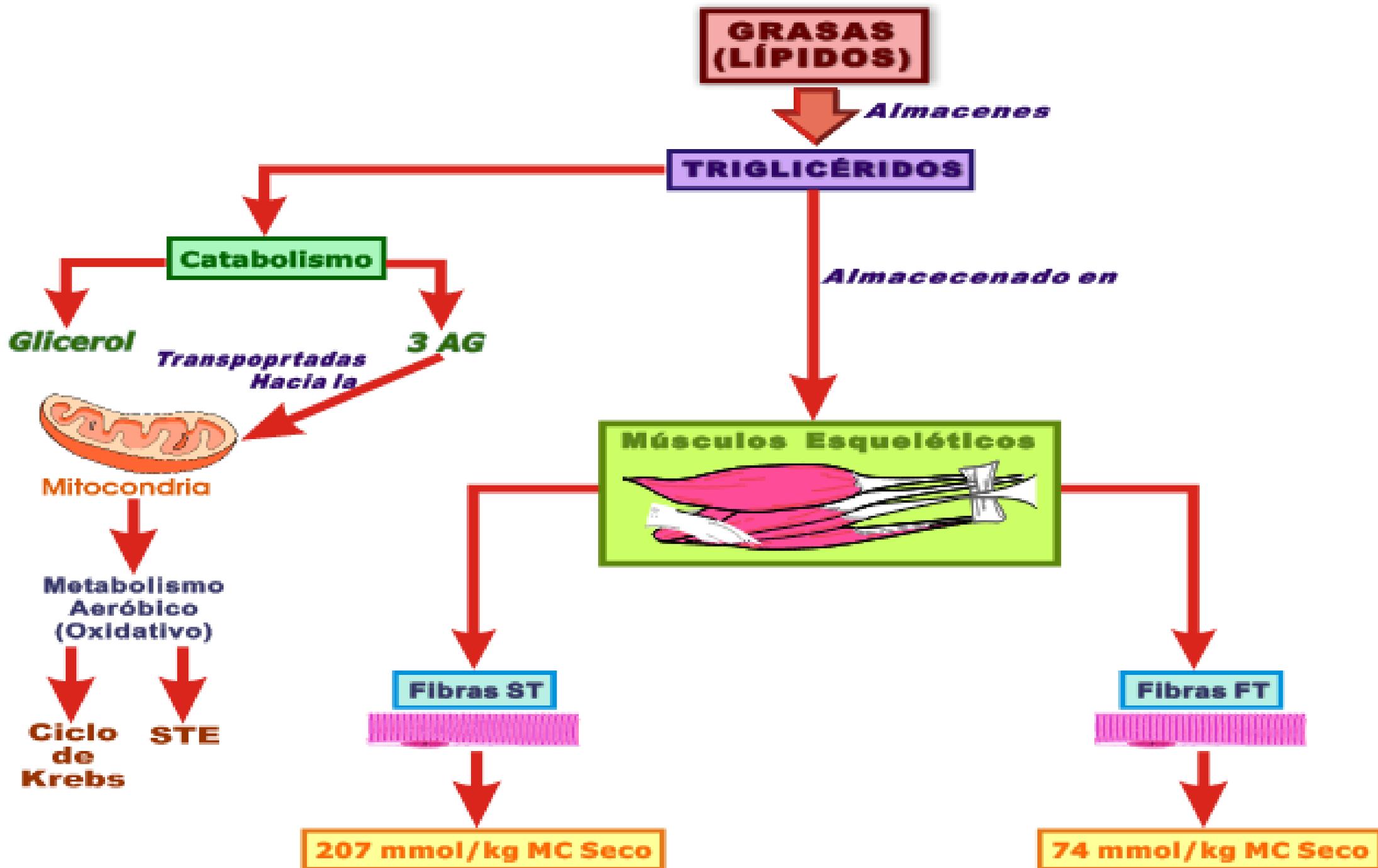


- **Vitamina K**



# Rutas de transporte

- Tres tipos de sustancias como vehiculos de transporte de energía lípidica
- Quilomicrones
- Ácidos grasos unidos a la albumina de suero
- Cuerpos cetónicos (acetoacetato y Beta-hidroxilubirato).



# RECOMENDACIONES

**Dieta del Atleta:**

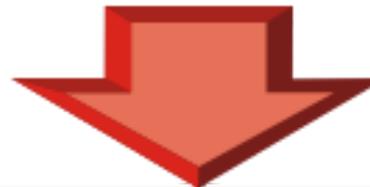
***20-25%***

**Grasas**



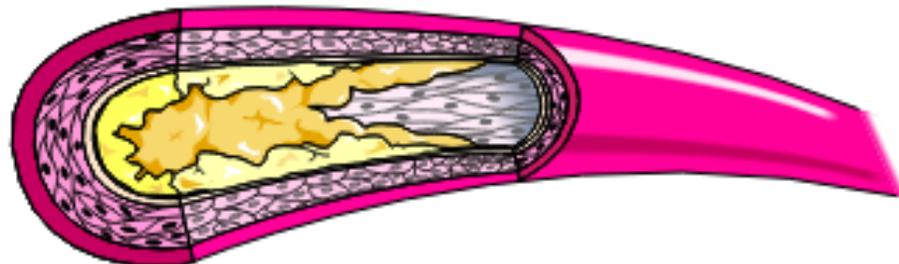
*Precaución:*

**EL EXCESO DE GRASA  
PERJUDICA LA SALUD**



*Enfermedad*

**Grasa en las Arterias**



# GRASAS



**La dieta americana promedio sufre un exceso de grasa (37% de las calorías) para atletas y personas sedentarias:**

**Desventajas/peligros de una dieta alta en grasas:**

**-Aumenta el riesgo de enfermedades:**

Cardiovasculares

Algunos tipos de cáncer

**-Contribuye a la obesidad:**

Ésta se encuentra asociada a una amplia gama de problemas de salud

**-Las grasas desplazan los CHO en la dieta:**

Esto provoca que no se puedan mantener adecuadamente las reservas del glucógeno muscular

# GRASAS: Recomendaciones Dietéticas

## ATLETAS Y PERSONAS ACTIVAS:

 **Varía según son las necesidades particulares del deporte - Debe ser individualizada:**

**Ejemplos:**

**-Fisiculturistas y luchadores:**

Se debe restringir drásticamente el nivel del consumo dietético de grasas, de manera que se promueva un mayor grado de tejido magro

**-Ciclistas de distancia:**

Se limita el consumo de grasa para poder mejorar el contenido energético de la dieta, mientras se reduce el volumen de los alimentos

# GRASAS

## SUPLEMENTACIÓN DE: Grasas

▶ Dieta baja en CHO y alta en grasas:

● *Es posible que pueda:*

▶ *Aumentar la utilización de grasas como fuente de energía para el ejercicio*

● *No provee evidencia científica que:*

▶ *Mejore los ejercicios aeróbicos de alta intensidad, al compararse con las dietas altas en CHO o una dieta mixta*

● *Puede afectar negativamente el rendimiento, debido al reducido consumo de CHO*

# GRASAS

## SUPLEMENTACIÓN DE: Grasas

**CARGA DE GRASAS:**

**\* No es Justificable \***

### **-Reservas de grasas:**

Son suficientes para compensar por cualquier necesidad

### **-Estimulación lipolítica durante el ejercicio:**

Promueve un aumento en los ácidos grasos libres (AGL) en la sangre:

### **-Como resultado:**

Se logra una tasa máxima para el consumo de AGL por parte de las células musculares

# GRASAS

**DIETA: Alta en Grasas, Baja en CHO**

**-Puede:**

Mejorar las capacidades del músculo para metabolizar las grasas

Tener aplicación en deportes de intensidad moderada con duraciones prolongadas



# GRASAS

## SUPLEMENTACIÓN: Consumo de Cafeína

### -Reclamo/Beneficio:

*Efecto de ahorro de glucógeno - mediante:*

*-Una mayor utilización de grasas (vía aumento en los niveles de epinefrina plasmática):*

Esto mejora el rendimiento de eventos de tolerancia que poseen una duración de una hora o más

### -Indicaciones:

*Deportes de tolerancia ( $\geq 1$  hr)*

### -Protocolo:

*Consumo de cafeína: 3-6 mg/kg*

*-1 hora antes de eventos de tolerancia*

# GRASAS

## SUPLEMENTACIÓN: Consumo de Cafeína

-Desventajas/peligros:

Efectos secundarios:

Náusea, diarrea (no aumenta el estrés térmico), dolor de cabeza, temblor neuromuscular

Altas dosis de cafeína ( $\geq 9$  mg):

Produce niveles urinarios similares a los umbrales de dopaje establecidos por el Comité Olímpico Internacional (IOC, siglas en inglés)

-Uso ergogénico:

*Es controversial:*

*¿Viola la ética en el deporte?*

# GRASAS

## SUPLEMENTACIÓN: Consumo de Cafeína

*LA CAFEÍNA MEJORA EL RENDIMIENTO MEDIANTE:  
Los Sigüientes Posibles Mecanismos*

*-La estimulación del SNC, induce a que la glándula suprarrenal (la médula adrenal) secrete epinefrina:*

*Esto puede mejorar diversos procesos fisiológicos importantes durante el ejercicio, tales como:*

*-Función cardiovascular*

*-Utilización de combustible:*

Aumento en la utilización de los AGL

Ahorro del glucógeno muscular

 **isc\_giomar**

**@Msc Giomar Paredes Rengifo**

  
**@Thani**

**Giomar Paredes Rengifo, M.S.C.**

Magister en ciencias del deporte