

## Capítulo 5

### Conceptos generales del metabolismo de lípidos

Adriana Caballero Roque. Gilber Vela Gutiérrez

**E**n la alimentación, se ingieren porciones de grasa que son reducidas a pequeñas gotas que pueden ser atacadas con mayor facilidad por las enzimas lipolíticas, la lipasa pancreática es la enzima más importante en la digestión de las grasas, es favorecida por la acción emulsificante de las sales biliares. La enzima rompe los enlaces éster que unen al glicerol con los ácidos grasos (AG), además de la lipasa, participan también el jugo pancreático que contiene enzimas como la colesterol enterasa y la fosfolipasa.

Al dividirse los triacilglicéridos (TAG), se forma una mezcla de ácidos grasos libres (AGL), tri, di y monoacilglicéridos y glicerol la cuál forma una fina emulsión que atraviesa la pared intestinal, los lípidos absorbidos, son distribuidos a través el torrente sanguíneo para su metabolismo (19).

#### Procesos de catabolismo de lípidos

El principal proceso del catabolismo (degradación de compuestos) de lípidos es: la beta oxidación.

## Beta oxidación

Es el proceso de degradación de los ácidos grasos, también se le llama espiral de Lynen.

### *Descripción del proceso bioquímico:*

En este proceso se van liberando secuencialmente unidades de dos átomos de carbono en forma activa (acetil-CoA), comenzando por el terminal carboxílico (figura 26).

Todas las enzimas que participan en la beta oxidación se localizan en las membranas internas y la matriz de las mitocondrias del hígado y otros tejidos.

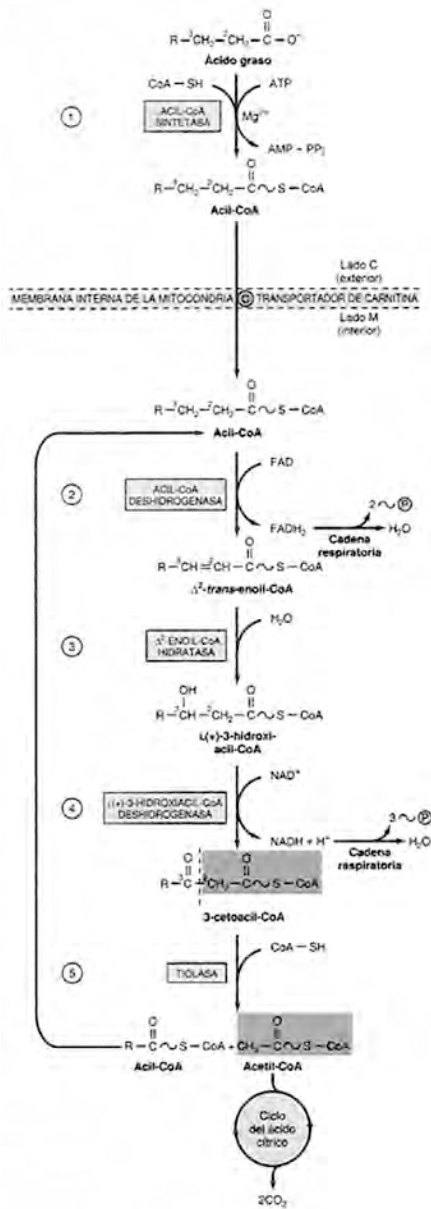


Figura 26. Fórmulas químicas de la beta oxidación (Murray *et al.*, 2004).

## Procesos de anabolismo de lípidos

Los principales procesos del anabolismo (síntesis de compuestos) de lípidos son: cetogénesis, lipogénesis, síntesis de triacilglicéridos y fosfolípidos, síntesis de eicosanoides y síntesis de colesterol.

### Cetogénesis

En condiciones metabólicas vinculadas con una alta de oxidación de los ácidos, se producen en el hígado cantidades considerables de beta-hidroxibutirato y acetoacetato que continuamente es objeto de una descarboxilación espontánea para producir acetona, estas tres sustancias se conocen en conjunto como cuerpos cetónicos.

#### *Descripción del proceso bioquímico:*

Los ácidos grasos libres (AGL) son degradados, mediante la beta oxidación dando origen a Acetil-CoA que al condensarse da origen al acetil-CoA que es el compuesto con el que se inicia la cetogénesis.

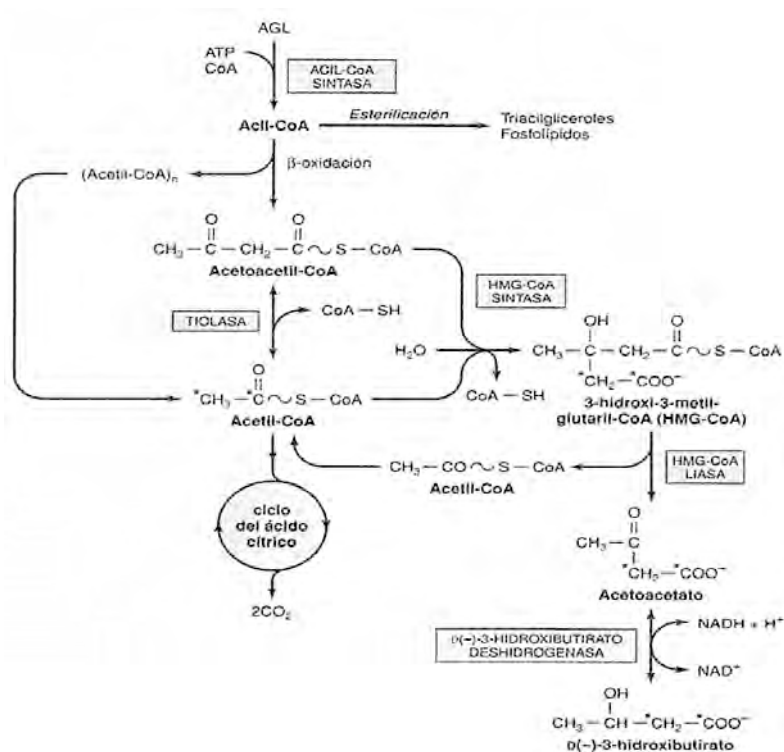


Figura 27. Fórmulas químicas de la cetogénesis (Murray *et al.*, 2004)

## Lipogénesis

El proceso de síntesis de un ácido graso es muy semejante al de la beta oxidación, pero invertido, y con la participación de enzimas distintas, además del lugar celular de realización es distinto.

### *Descripción del proceso bioquímico:*

En este proceso se requiere una fuente de dióxido de carbono (bicarbonato), en la reacción inicial para la carboxilación del acetil-CoA para la formación de malonil-CoA, con la intervención de las enzimas correspondientes.

En el citoplasma celular hay un sistema que trabaja agregando cada vez dos átomos de carbono, en forma de malonil para la formación de los ácidos grasos.

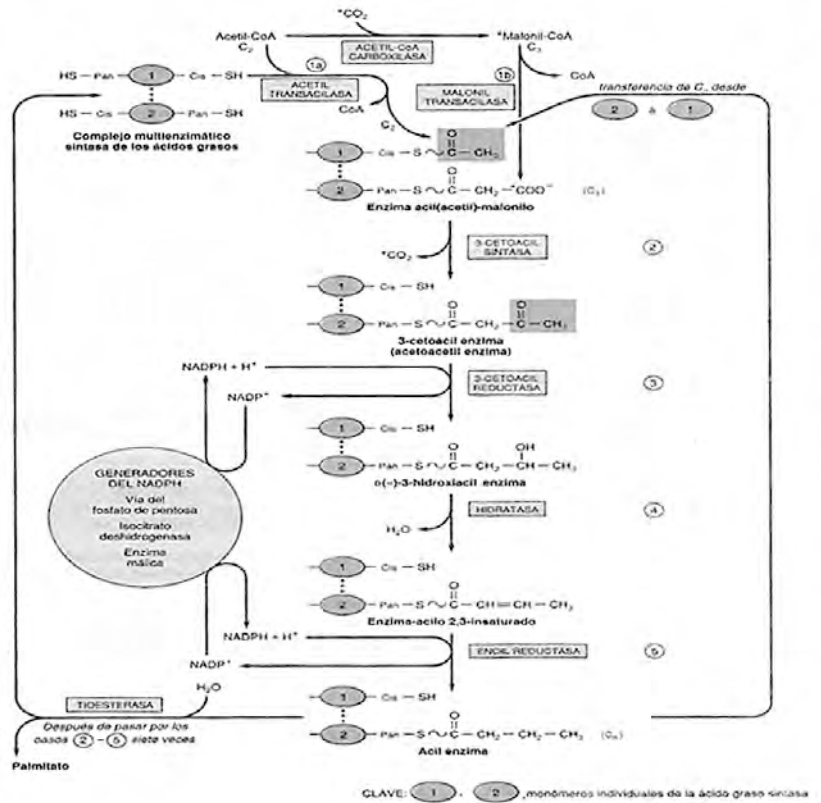


Figura 28. Fórmulas químicas de la lipogénesis (Murray *et al.*, 2004)

### Biosíntesis de triacilglicéridos y fosfolípidos

Es la formación de compuestos que están formados de ácidos grasos, glicerol y otros elementos.

*Descripción del proceso bioquímico:*

El proceso de síntesis de triglicéridos se inicia con la presencia de dos moléculas de acil-CoA que se combinan con el glicerol 3-fosfato para formar fosfatidato, este compuesto es convertido en 1,2 diacilglicerol y luego en triacilglicerol con las respectivas enzimas. En la síntesis de fosfatidilcolina y la fosfatidiletanolamina, el proceso se inicia con la fosforilación por ATP de la colina y la etanolamina.

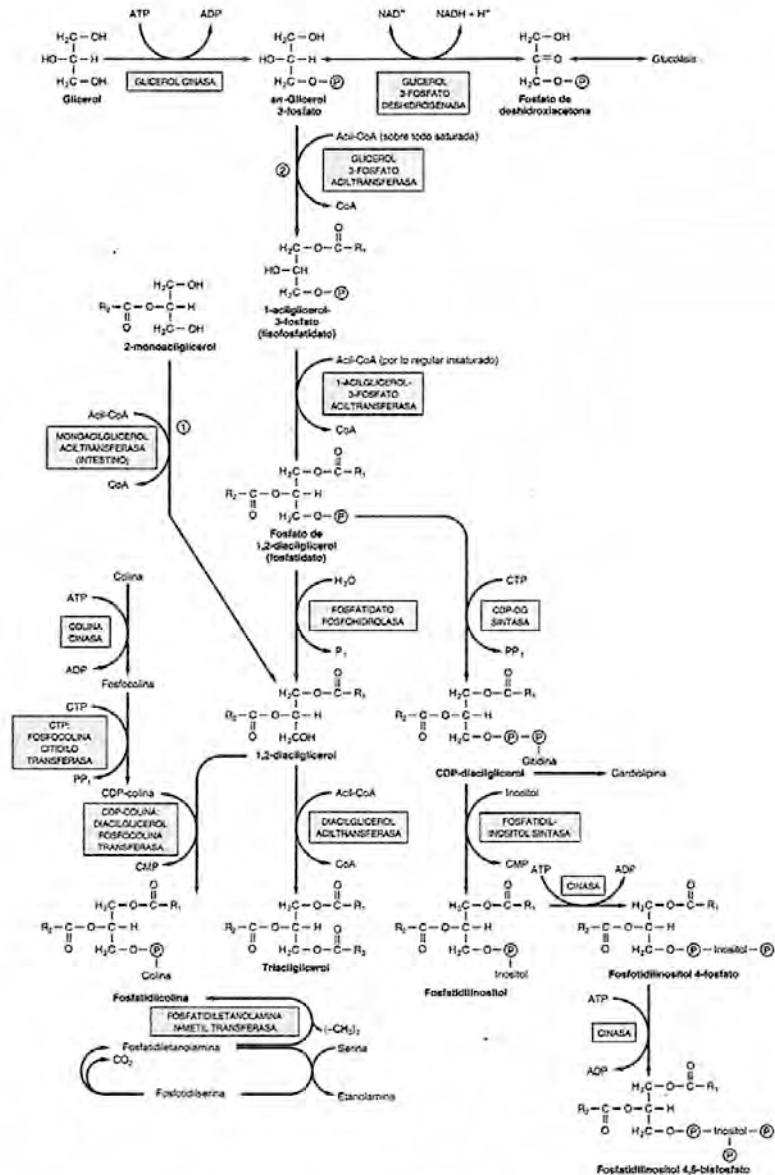


Figura 29. Fórmula de triglicéridos y fosfolípidos (Murray *et al.*, 2004)



## Biosíntesis de eicosanoides

Reciben el nombre de eicosanoides al conjunto de compuestos formados a partir de ácidos grasos de 20 carbonos, entre los que se encuentran las prostaglandinas (PG), tromboxanos (TX), leucotrienos(LT) y lipoxinas(LX).

### Descripción del proceso bioquímico:

Los eicosanoides se sintetizan a partir del araquidonato por dos vías, una es la ciclooxigenasa (para PG y TX) y otra es lipooxigenasa (para LT y LX).

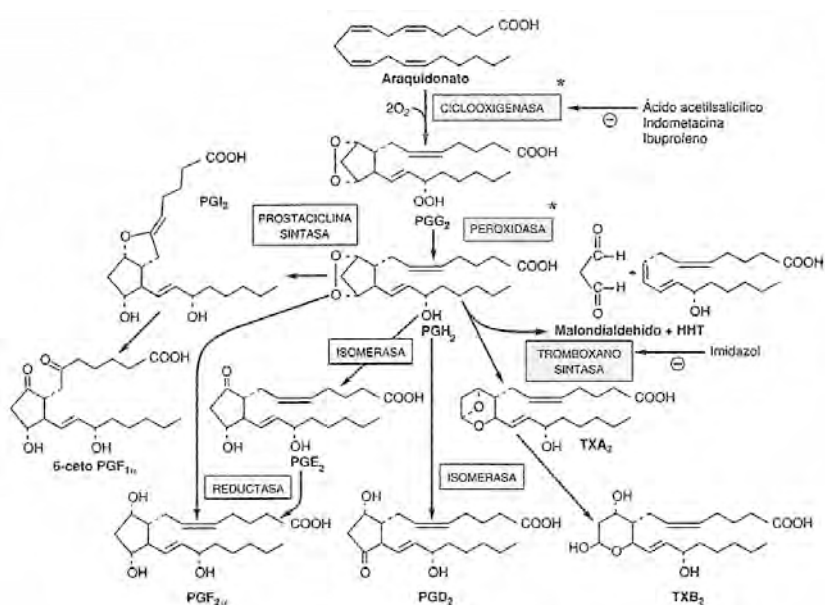


Figura 30. Vía de la síntesis de prostaglandinas y tromboxanos (Murray *et al.*, 2004)

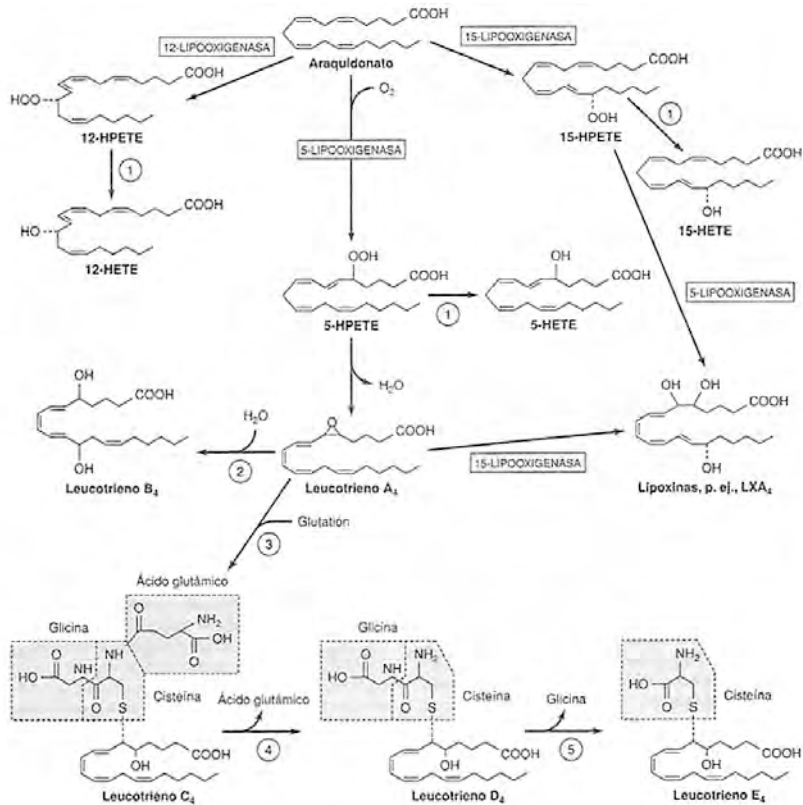


Figura 31. Vía de la síntesis de leucotrienos y lipoxinas (Murray *et al.*, 2004)

## Síntesis de colesterol

Es un compuesto de importancia en la estructura de las membranas celulares, una parte de obtiene de la dieta y el resto se sintetiza en el cuerpo.

### *Descripción del proceso bioquímico:*

La síntesis de colesterol se divide en cinco etapas: 1) la síntesis del mevalonato que se realiza a partir de la acetil-CoA, 2) las unidades iso-

prenoides se forman a partir de mevalonato por pérdida de dióxido de carbono, 3) seis unidades isoprenoides se condensan para formar escualeno, 4) el escualeno se somete a ciclización para dar lugar al esteroide madre que es el lanosterol y 5) este último da origen al colesterol.

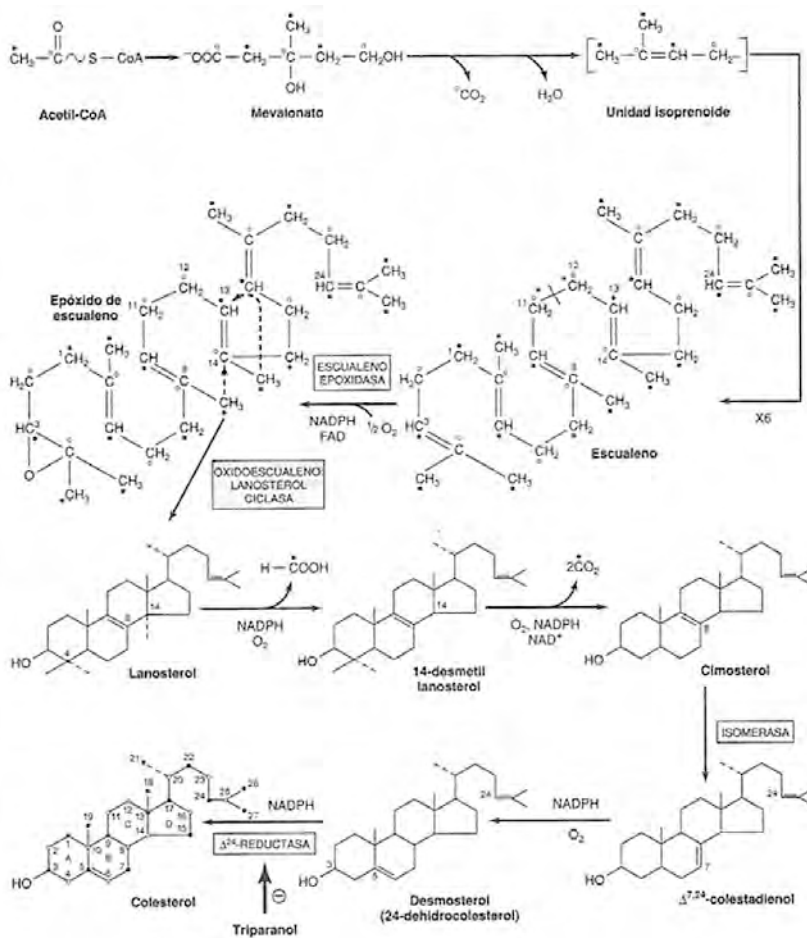


Figura 32. Vía de la síntesis del colesterol (Murray *et al.*, 2004)

