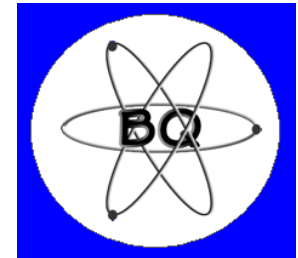
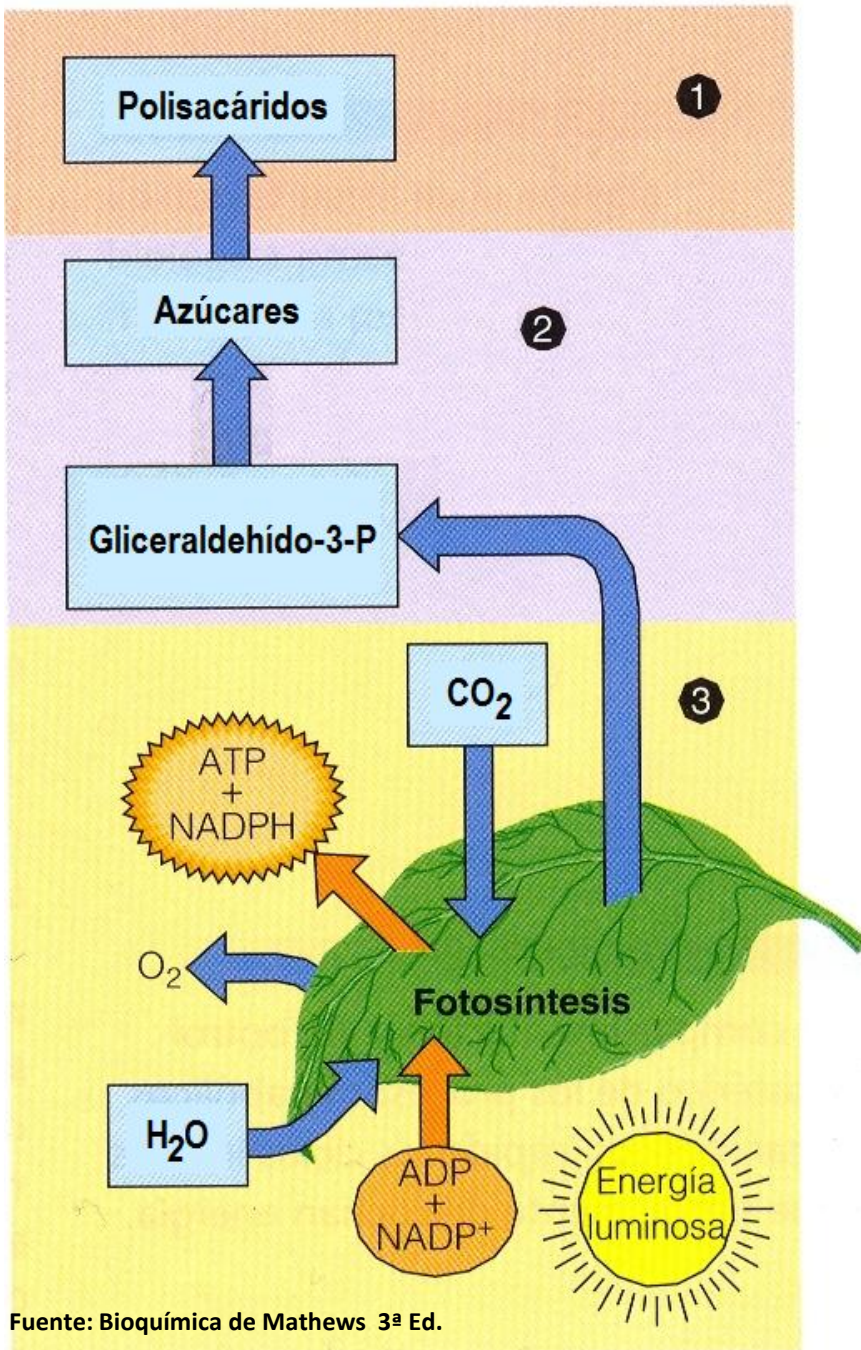


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS FASE I,
Unidad Didáctica: BIOQUÍMICA MÉDICA
2º AÑO CICLO ACADÉMICO 2,011**

***Vista General del
METABOLISMO
INTERMEDIARIO***
Dr. Mynor A. Leiva Enríquez





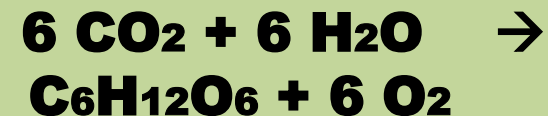
Fuente: Bioquímica de Mathews 3ª Ed.

La reacción global para explicar el metabolismo de una molécula de glucosa es

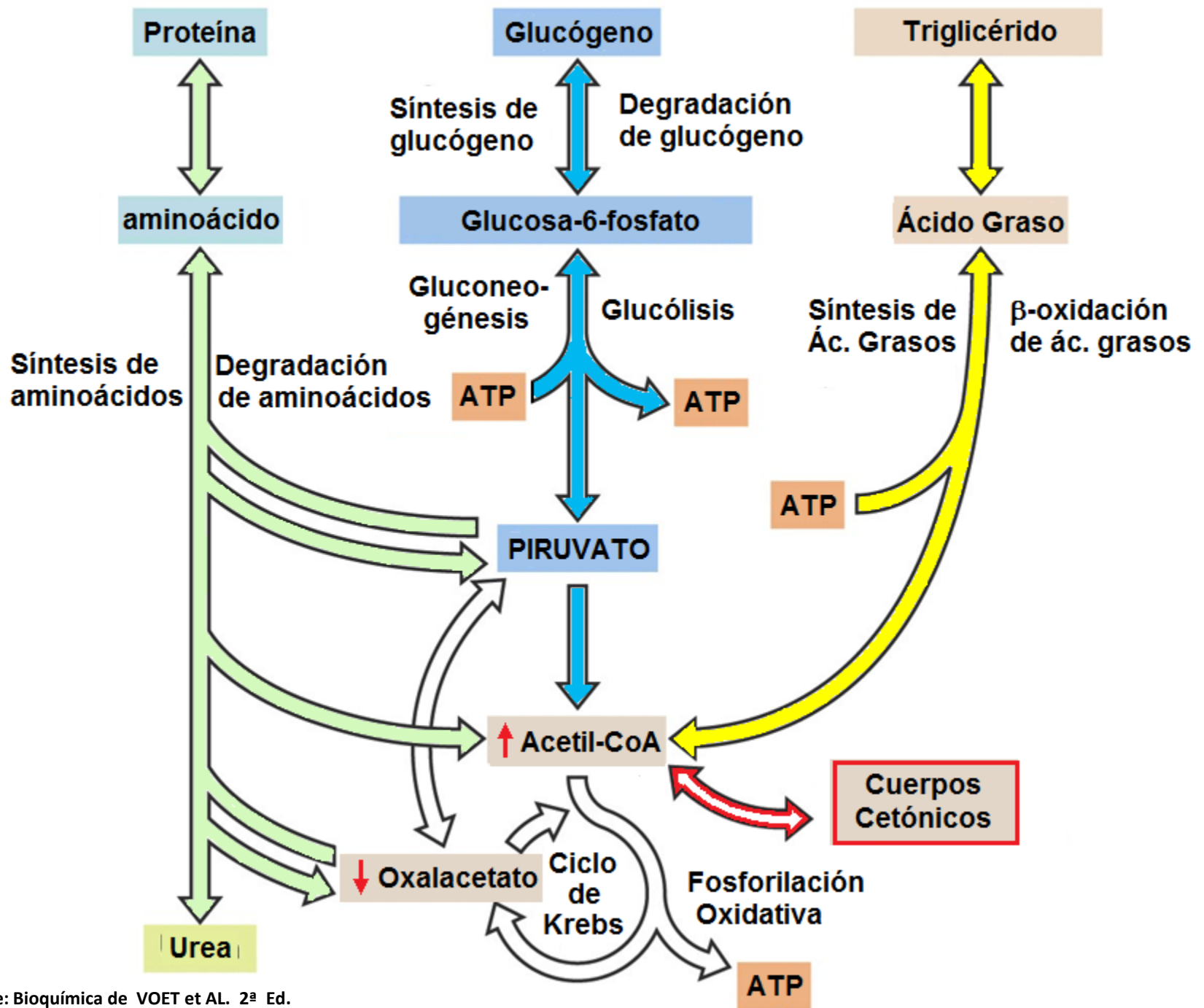
$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2 \rightarrow 6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} + \text{Energía}$$

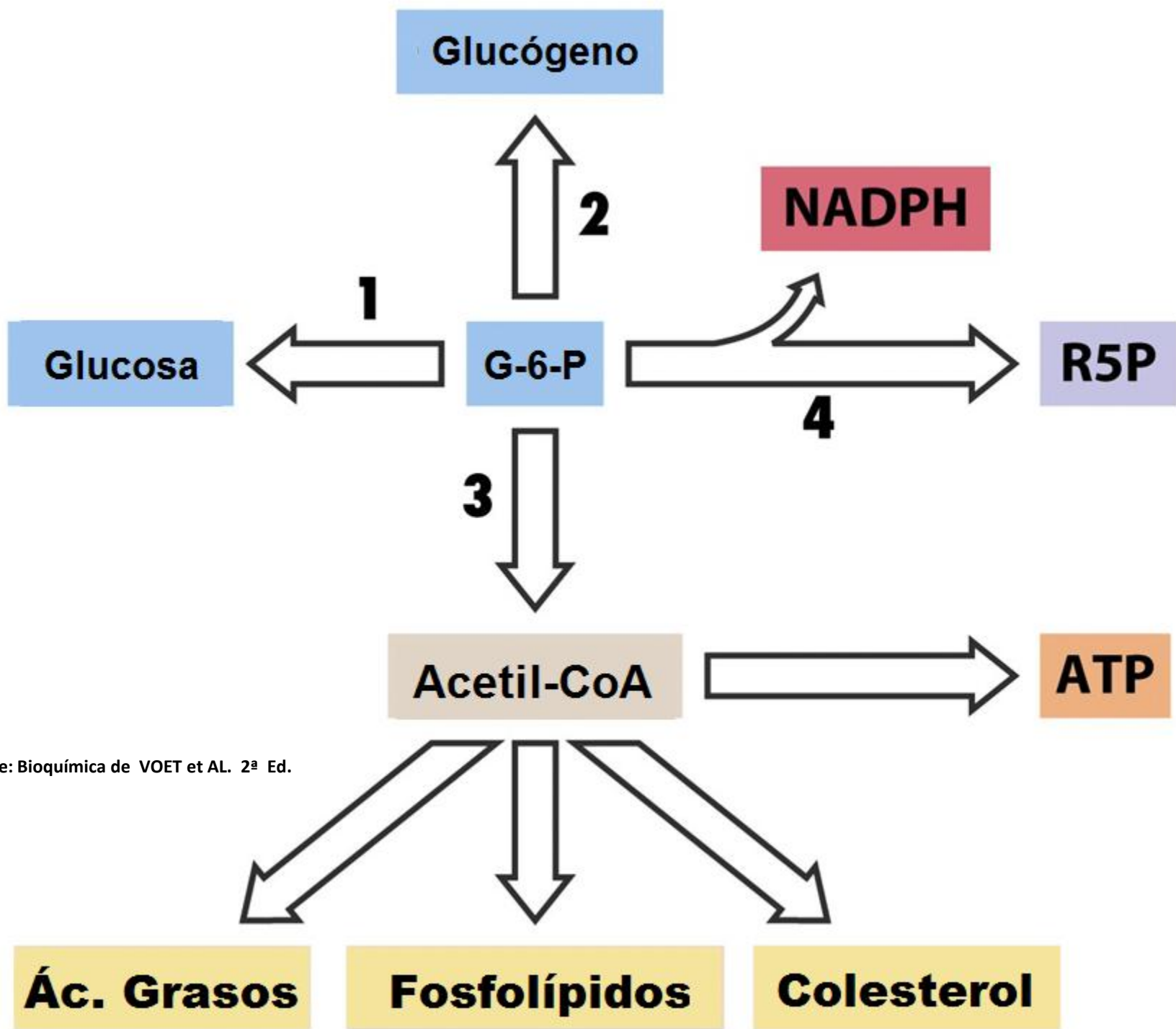
De la cual un 40% se aprovecha en nuestras reacciones bioquímicas.

La contraparte, la cumplen las plantas por medio de la FOTOSÍNTESIS, aprovechando la energía luminosa del SOL.



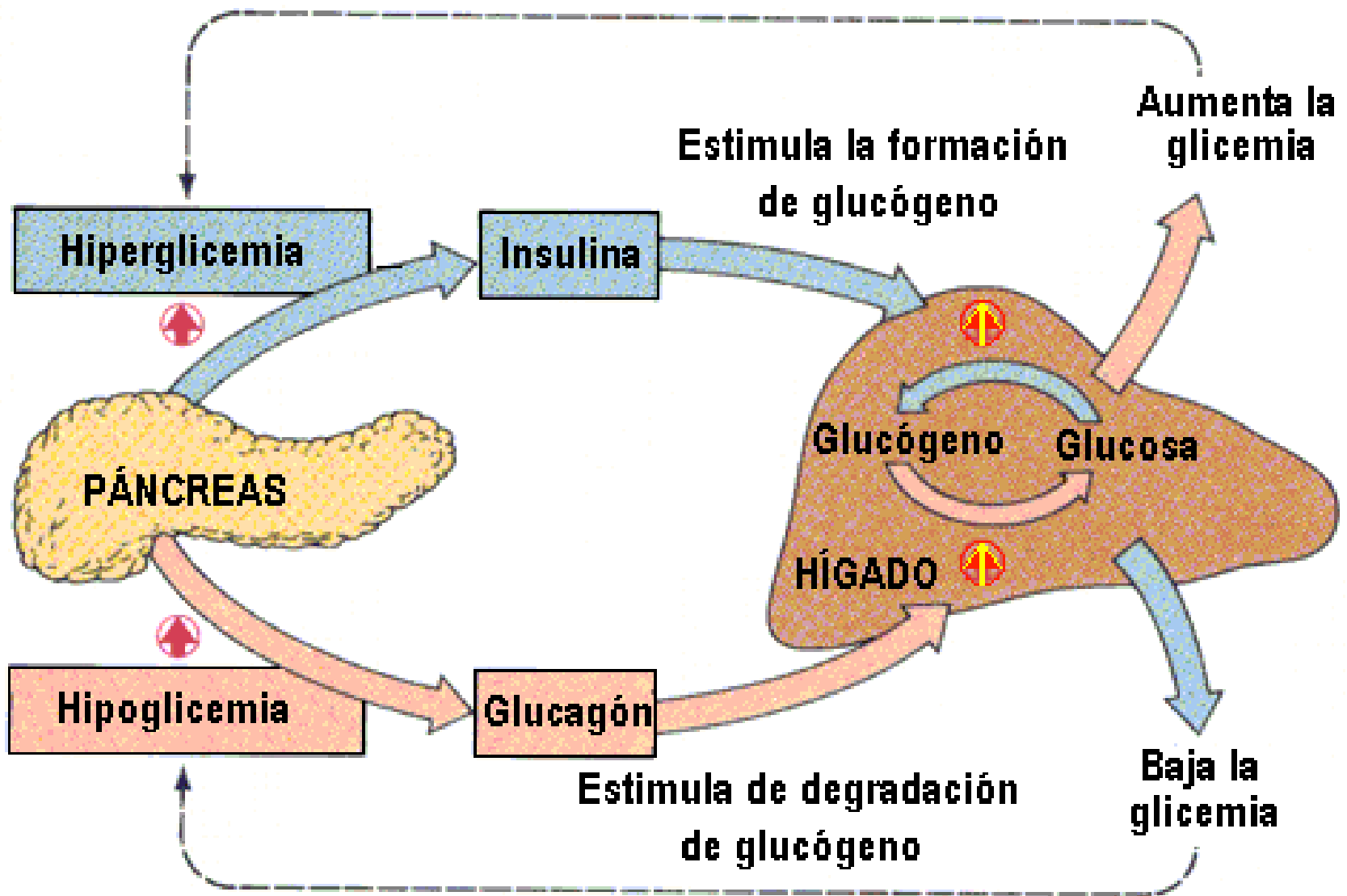
La fotosíntesis proporciona hidratos de carbono para la producción de energía, fija el CO_2 y es la principal fuente de O_2 atmosférico.

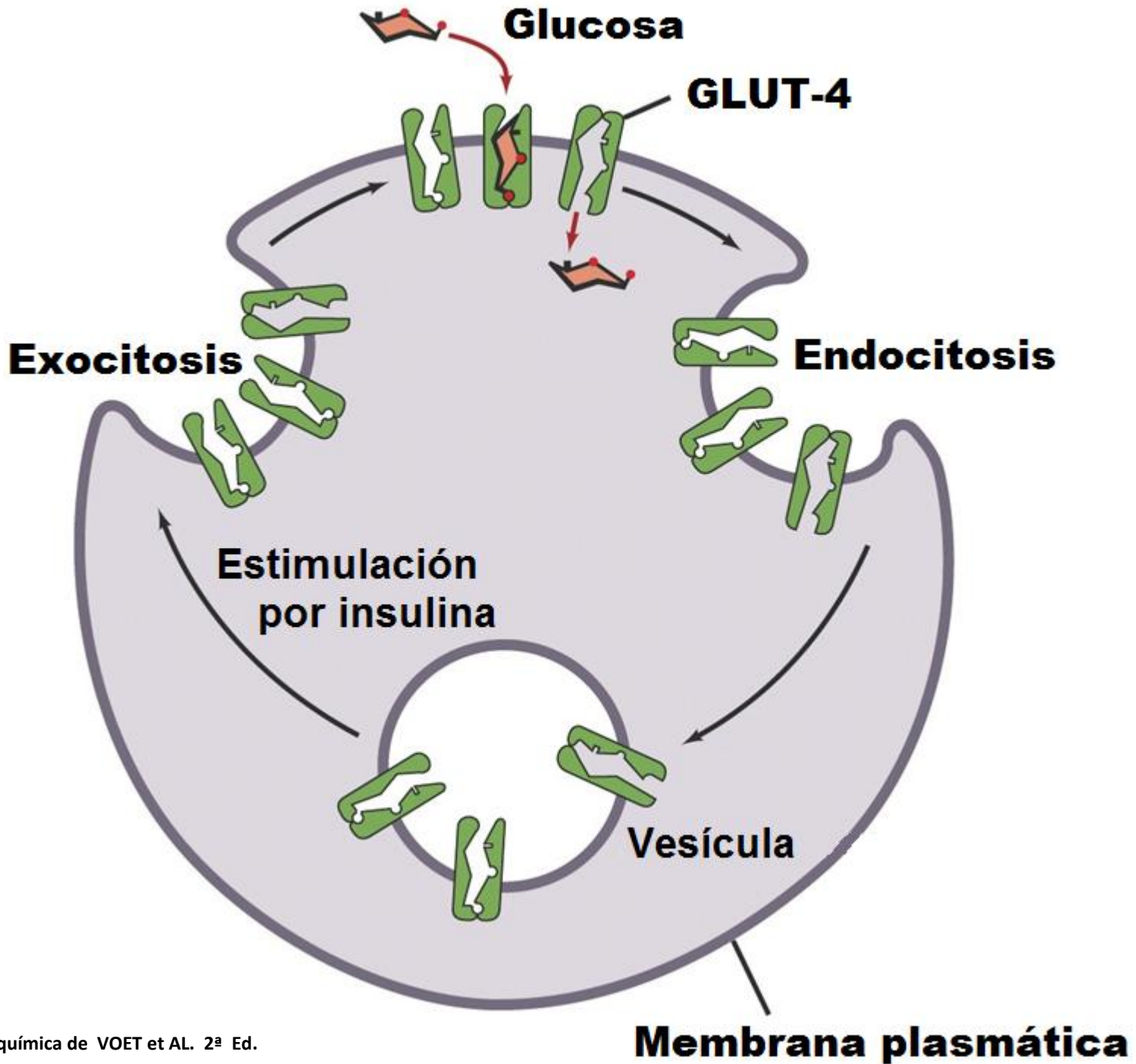


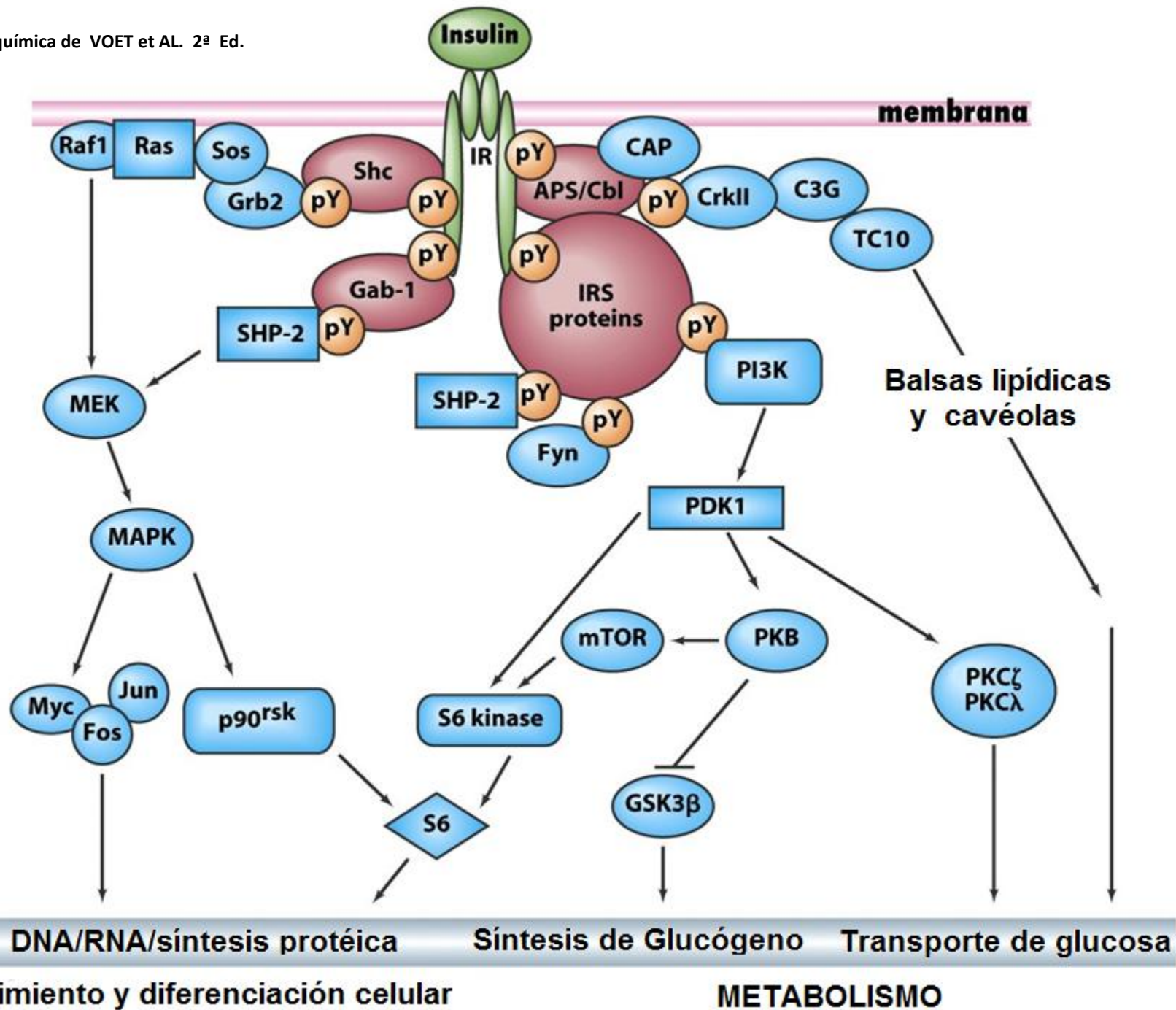


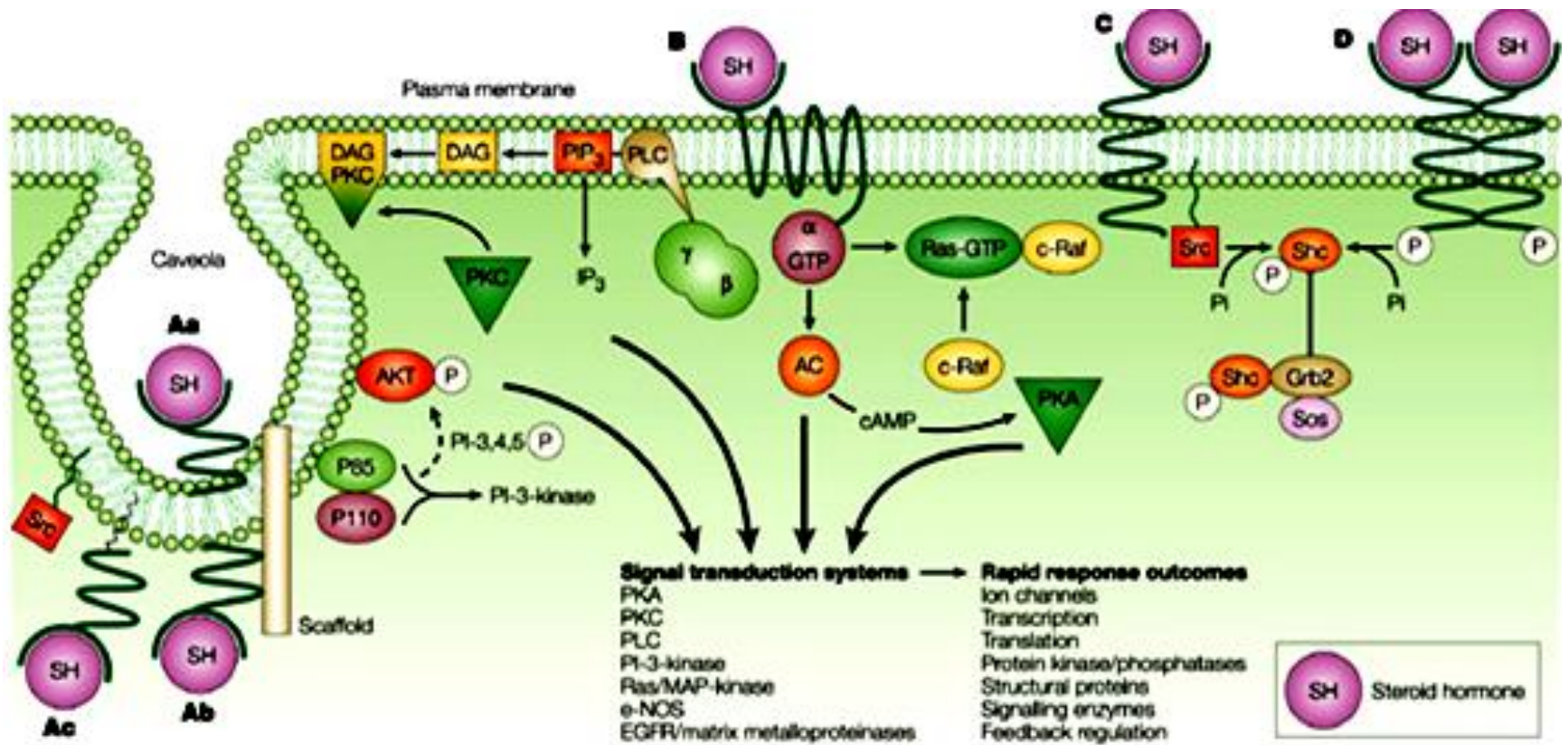
Fuente: Bioquímica de VOET et AL. 2ª Ed.

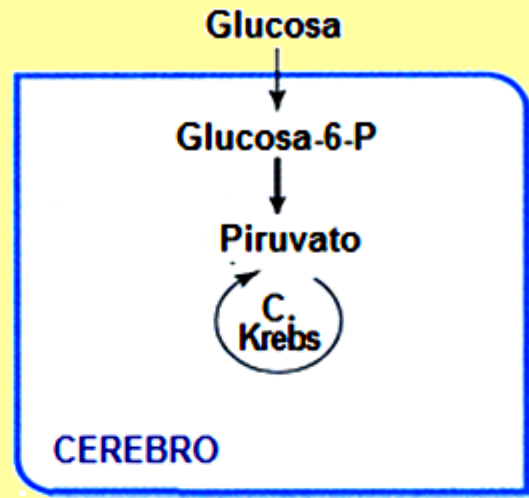
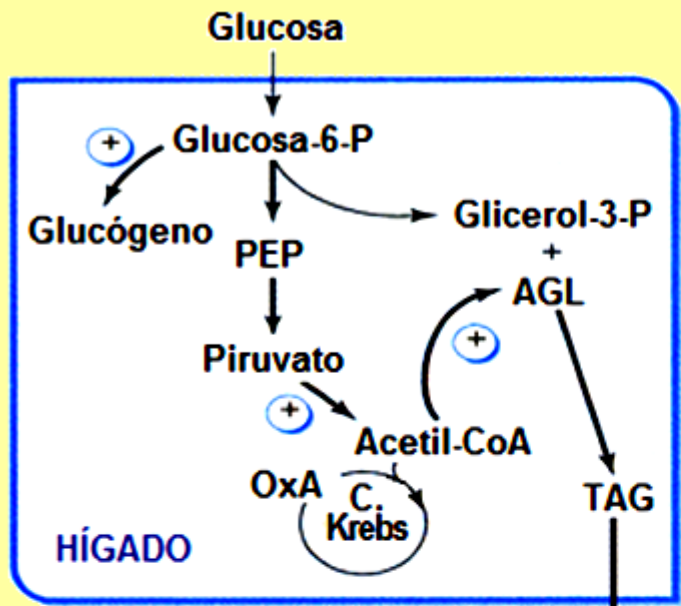
Regulación de la GLICEMIA



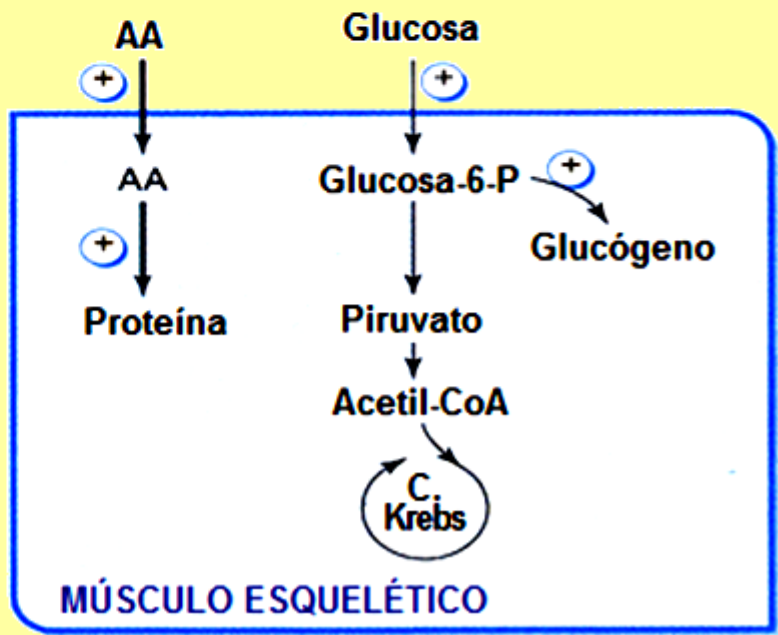
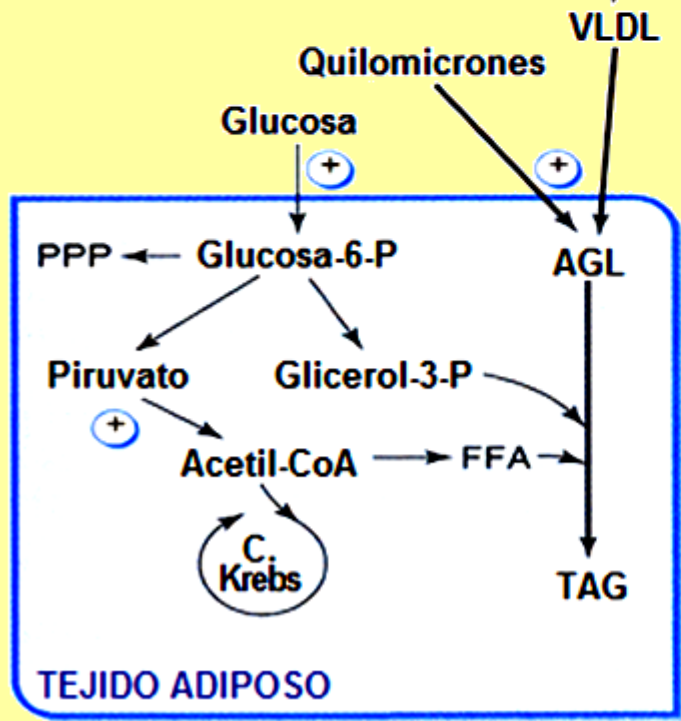




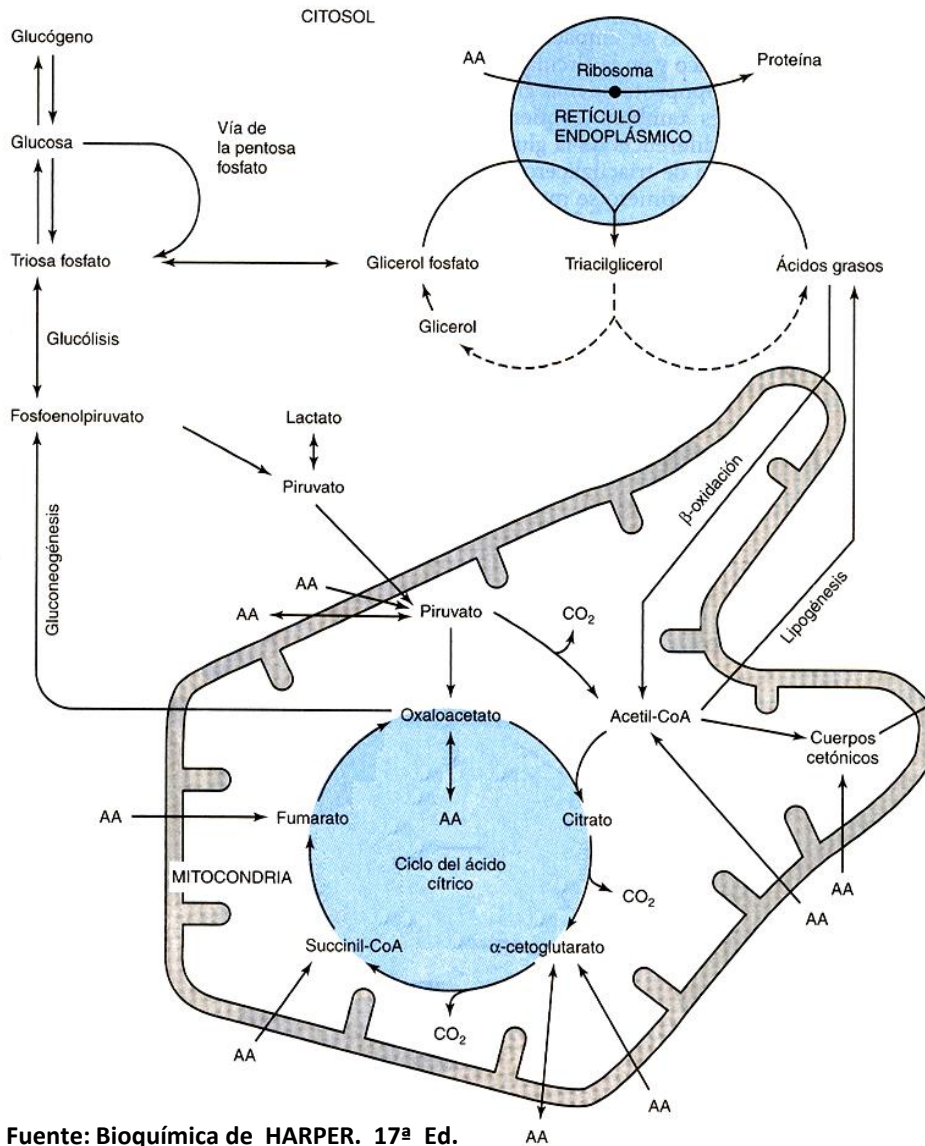




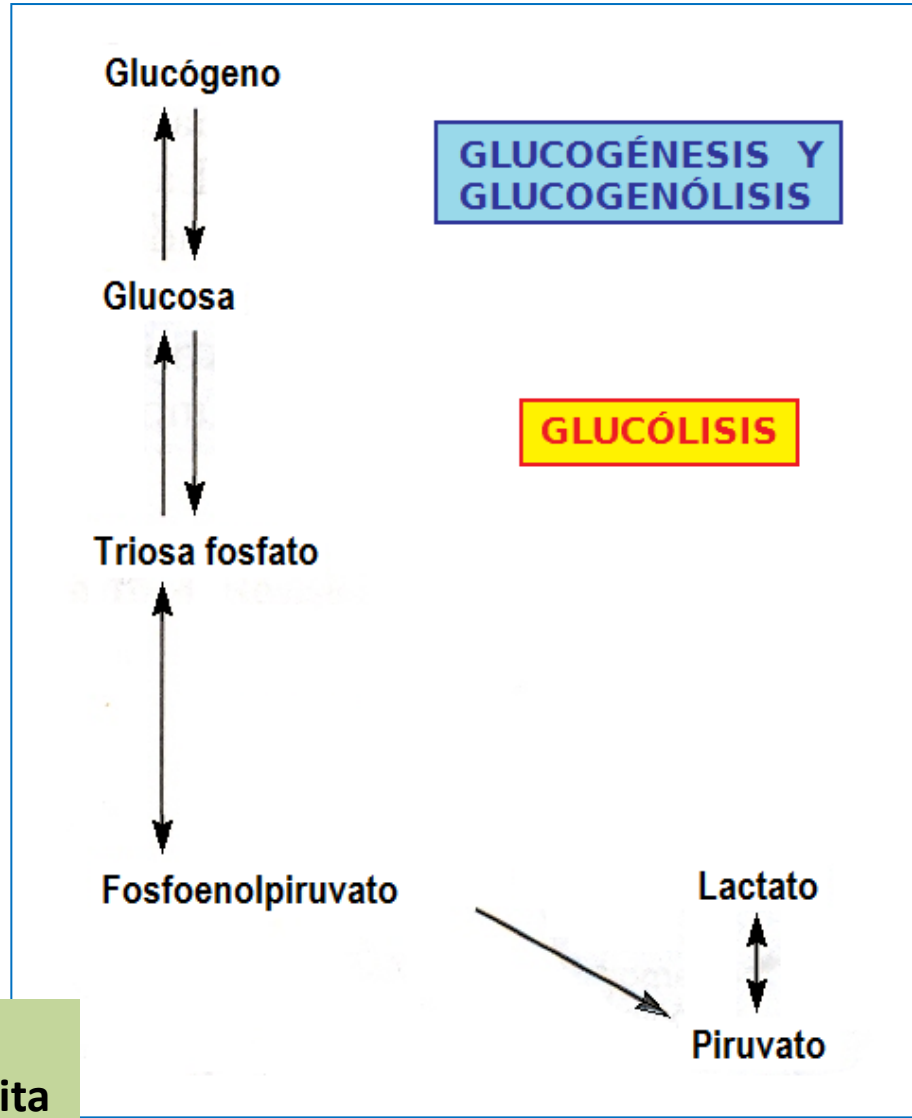
El aporte de glucosa en el momento de comer, propicia que cada tejido haga una rutina de cambios metabólicos ajustados a la presencia de sustrato. Son admirables el hígado y el tejido adiposo... y todos los demás...



Metabolismo de CARBOHIDRATOS – 1

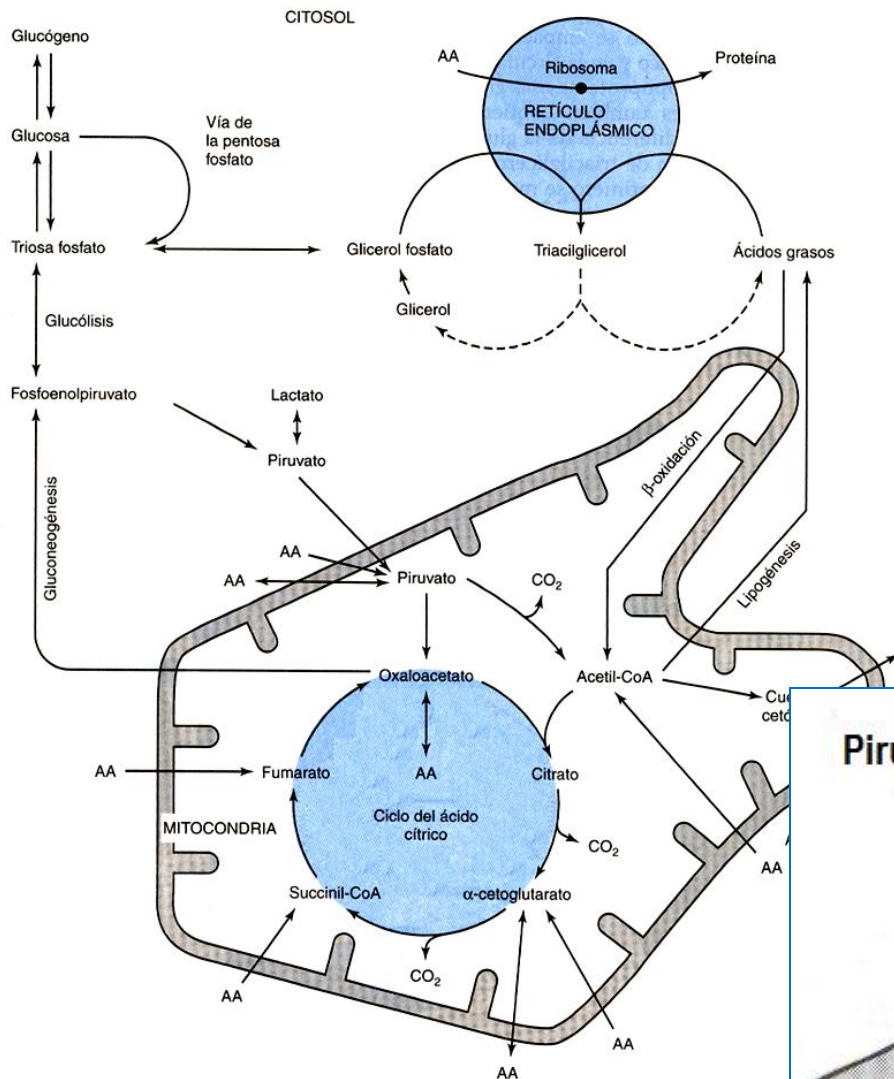


Fuente: Bioquímica de HARPER. 17ª Ed.

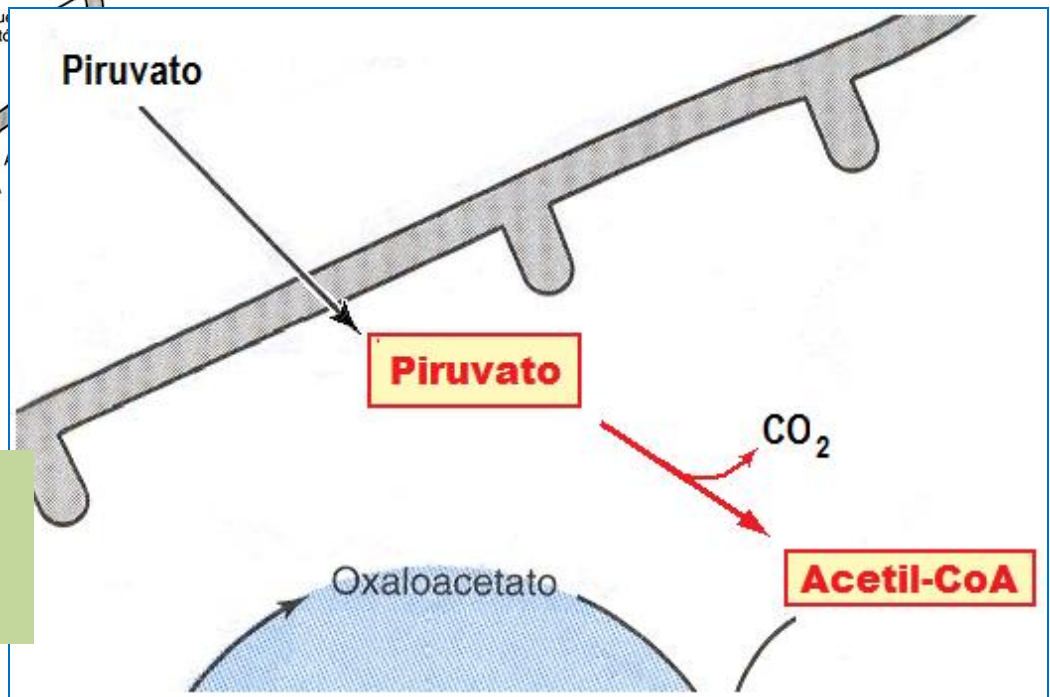


Si se necesita energía, una molécula de glucosa produce 2 moléculas de piruvato. Si no se necesita energía se desvía hacia la formación de glucógeno.

Metabolismo de CARBOHIDRATOS – 2

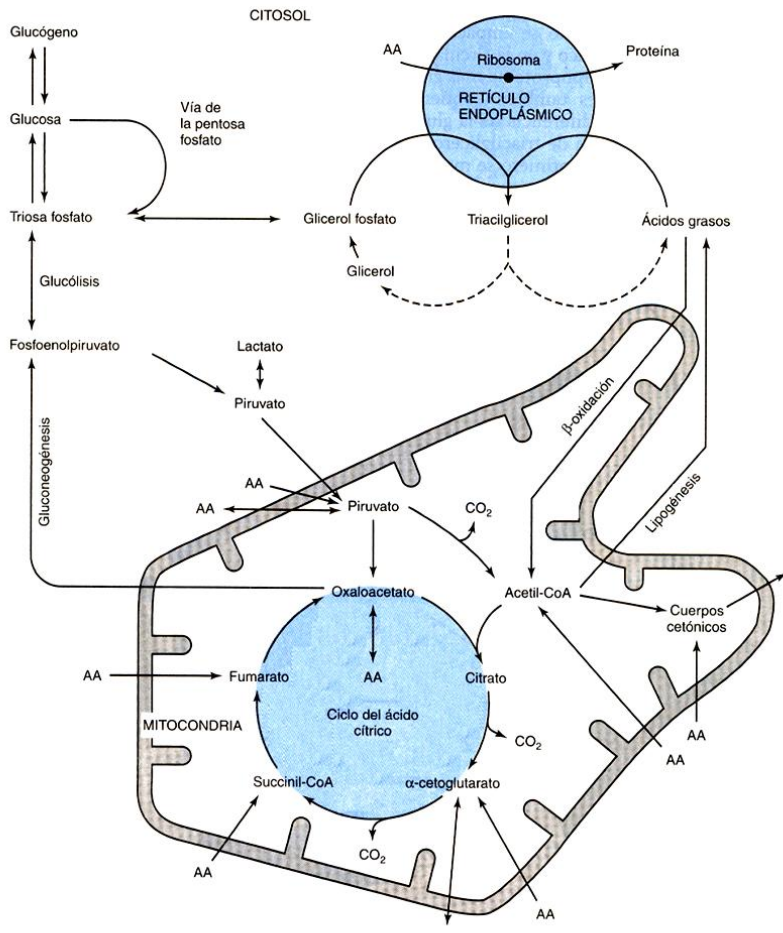


En la mitocondria, el Piruvato Produce Acetil-CoA, CO₂ y NADH + H por la acción del Complejo Multienzimático PIRUVATO DESHIDROGENASA.

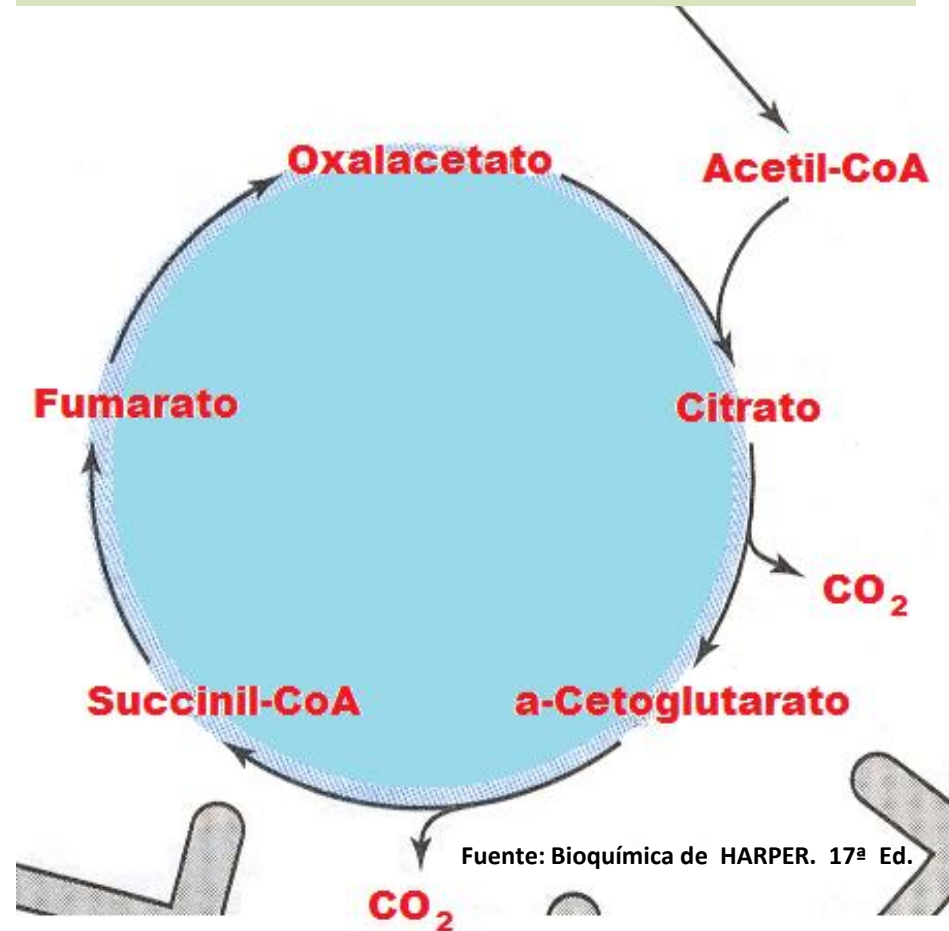


Por cada molécula de glucosa se forman 2 de Piruvato, que originan en la Mitocondria 2 de Acetil-CoA

Metabolismo de CARBOHIDRATOS – 3



El ciclo de Krebs consume las 2 Moléculas de Acetil-CoA derivadas de una molécula de glucosa. El ciclo da 2 vueltas. Cada vuelta produce 2 CO₂, 3 NADH+H, 1 FADH₂ y 1 ATP.

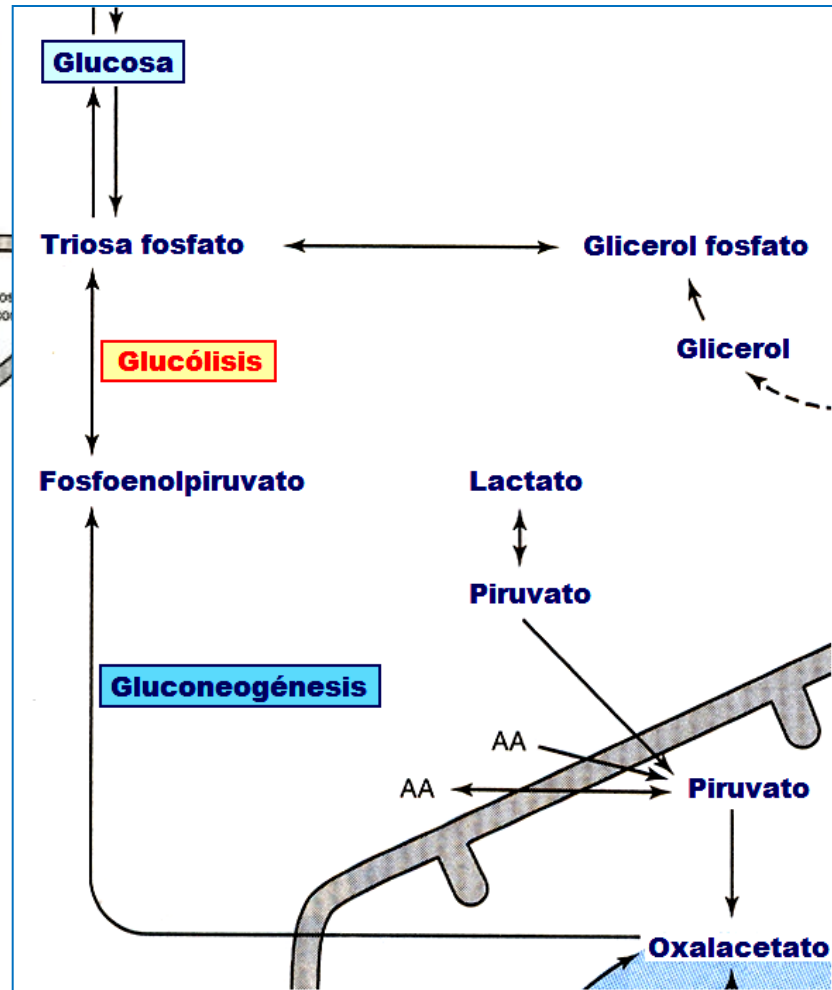
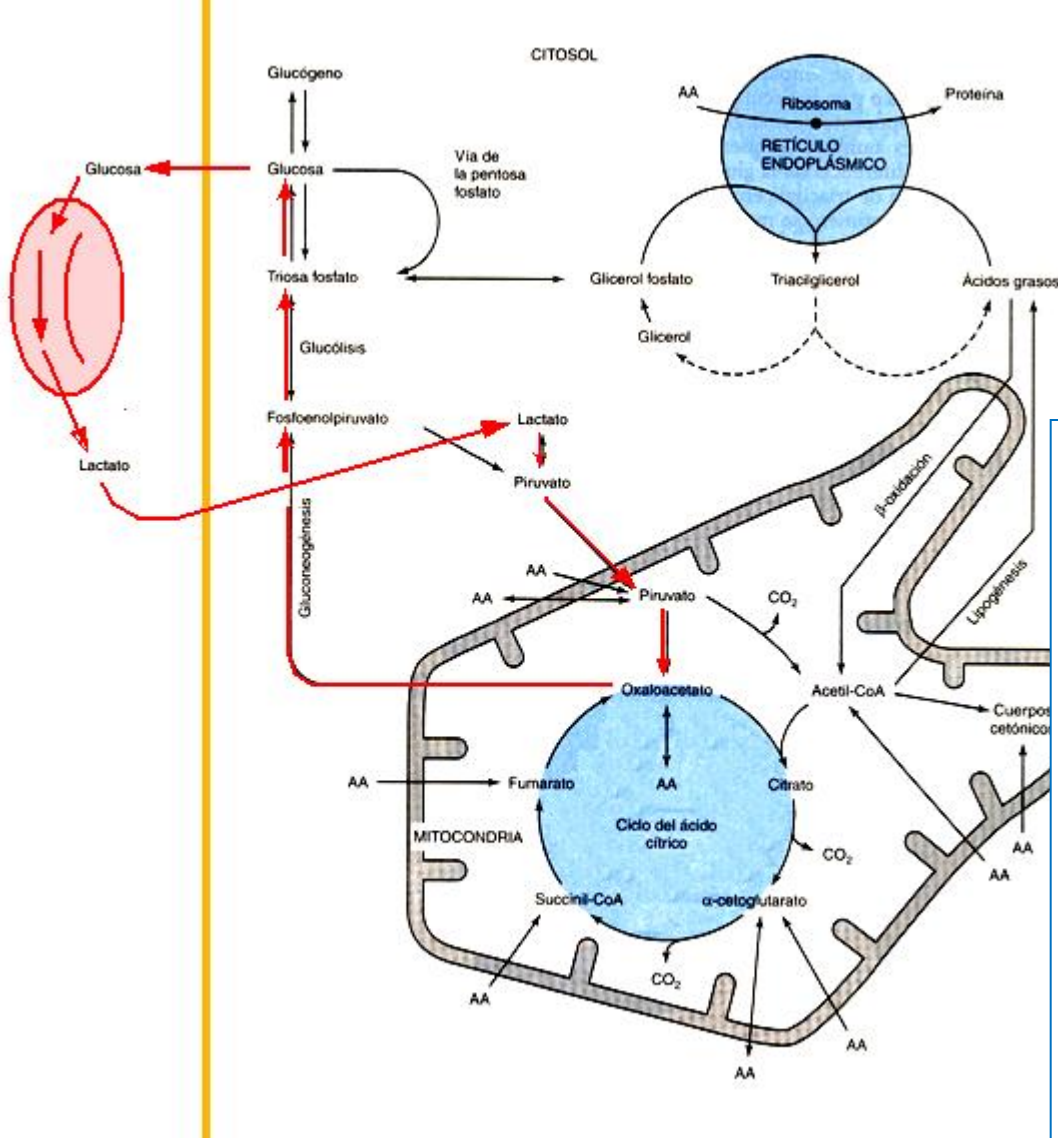


De una molécula de glucosa (de 6 carbonos) se derivan 2 de piruvato (de 3 carbonos) que luego se descarboxilan (formando 2 CO₂) para formar 2 moléculas de Acetil-CoA (2 carbonos).

El ciclo de Krebs produce 2 CO₂ con lo que se consumen los 6 carbonos de la glucosa, en la formación de 6 moléculas de CO₂.

Metabolismo de CARBOHIDRATOS – 4

La gluconeogénesis hepática se Encarga de surtir de glucosa al Eritrocito... aprovechando su propio lactato, glicerol o aminoácidos.



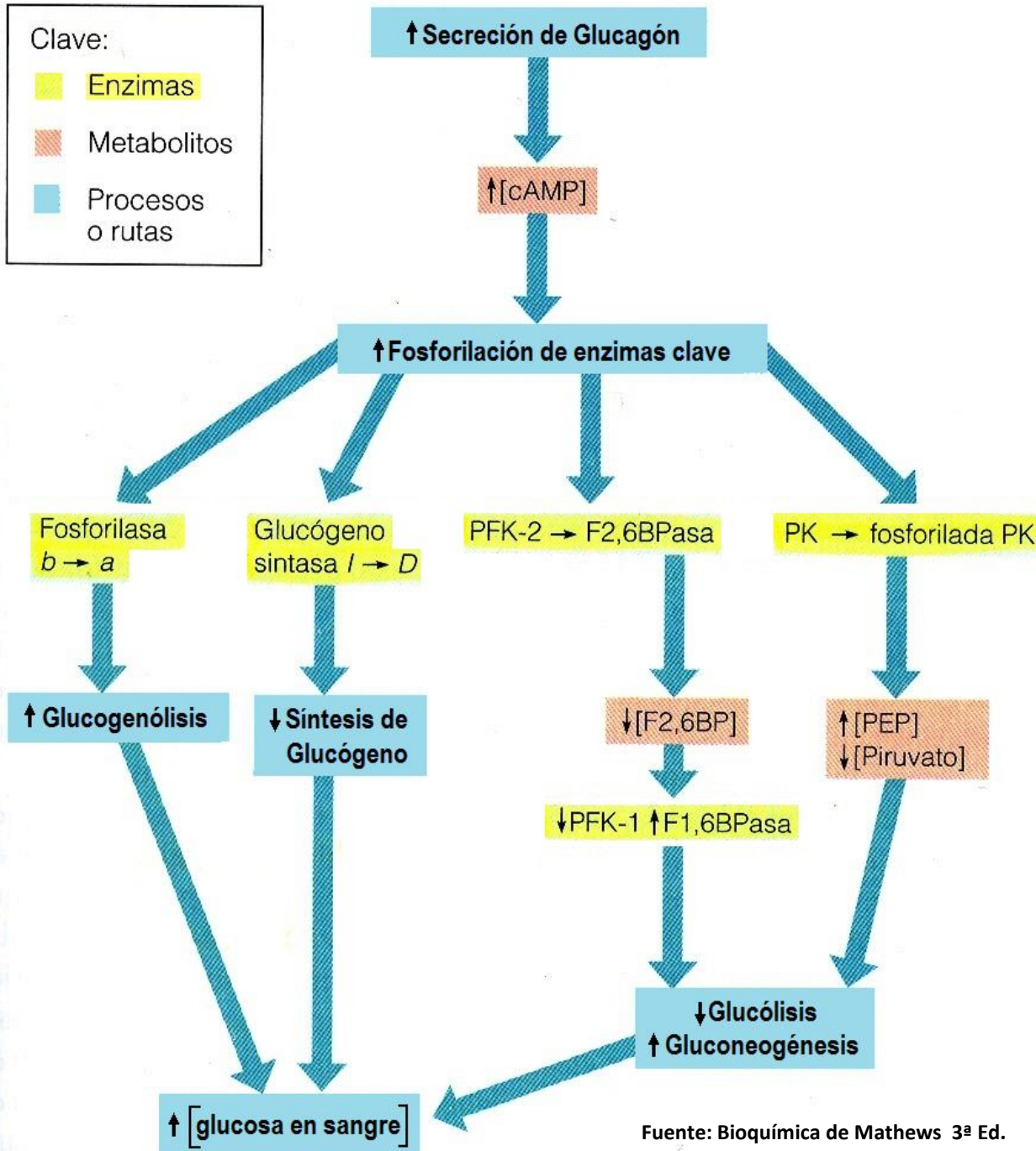
En ayuno se requiere glucosa y luego de agotarse La reserva de glucógeno, el hepatocito inicia la **GLUCONEOGÉNESIS**.

Clave:

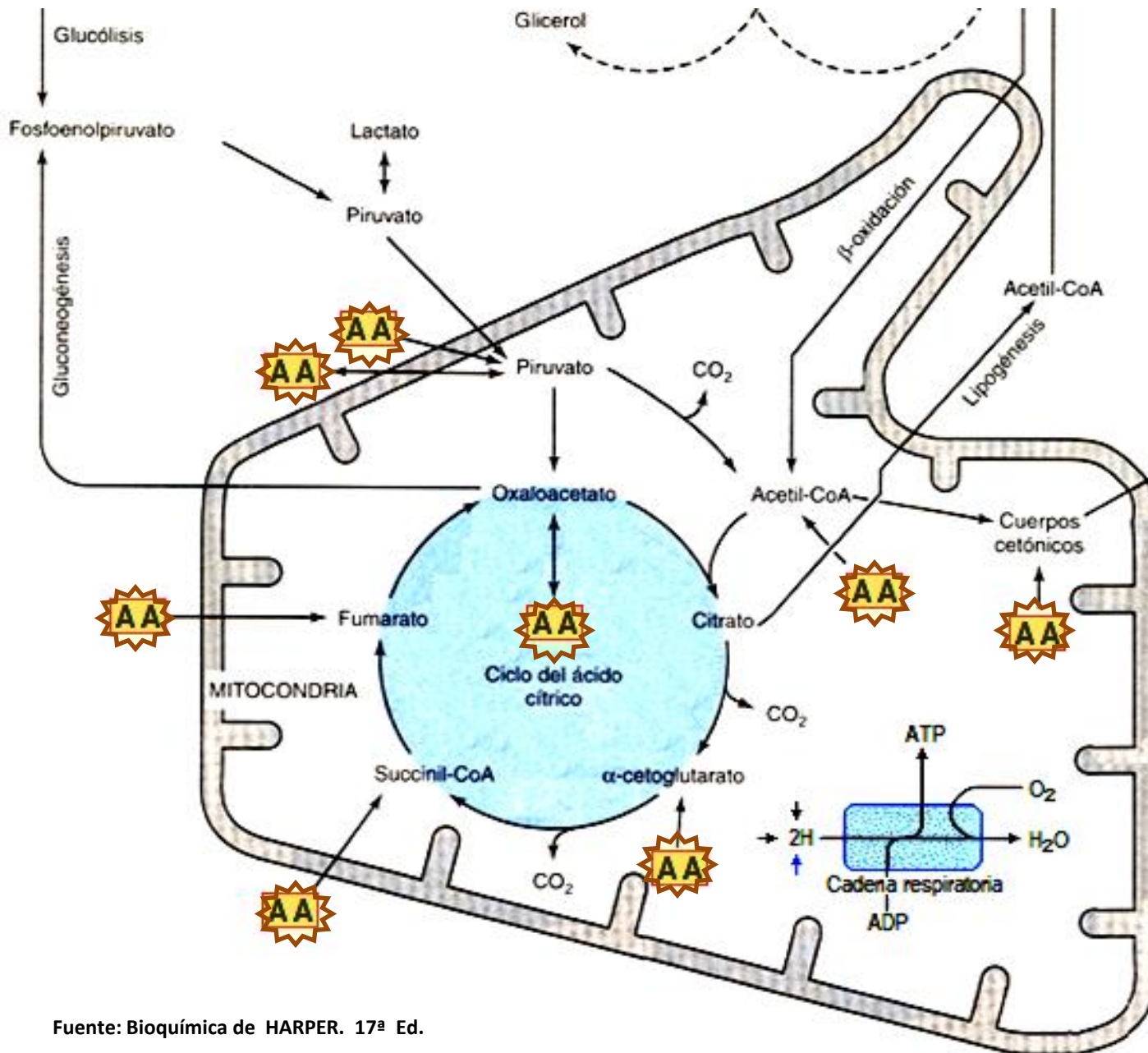
■ Enzimas

■ Metabolitos

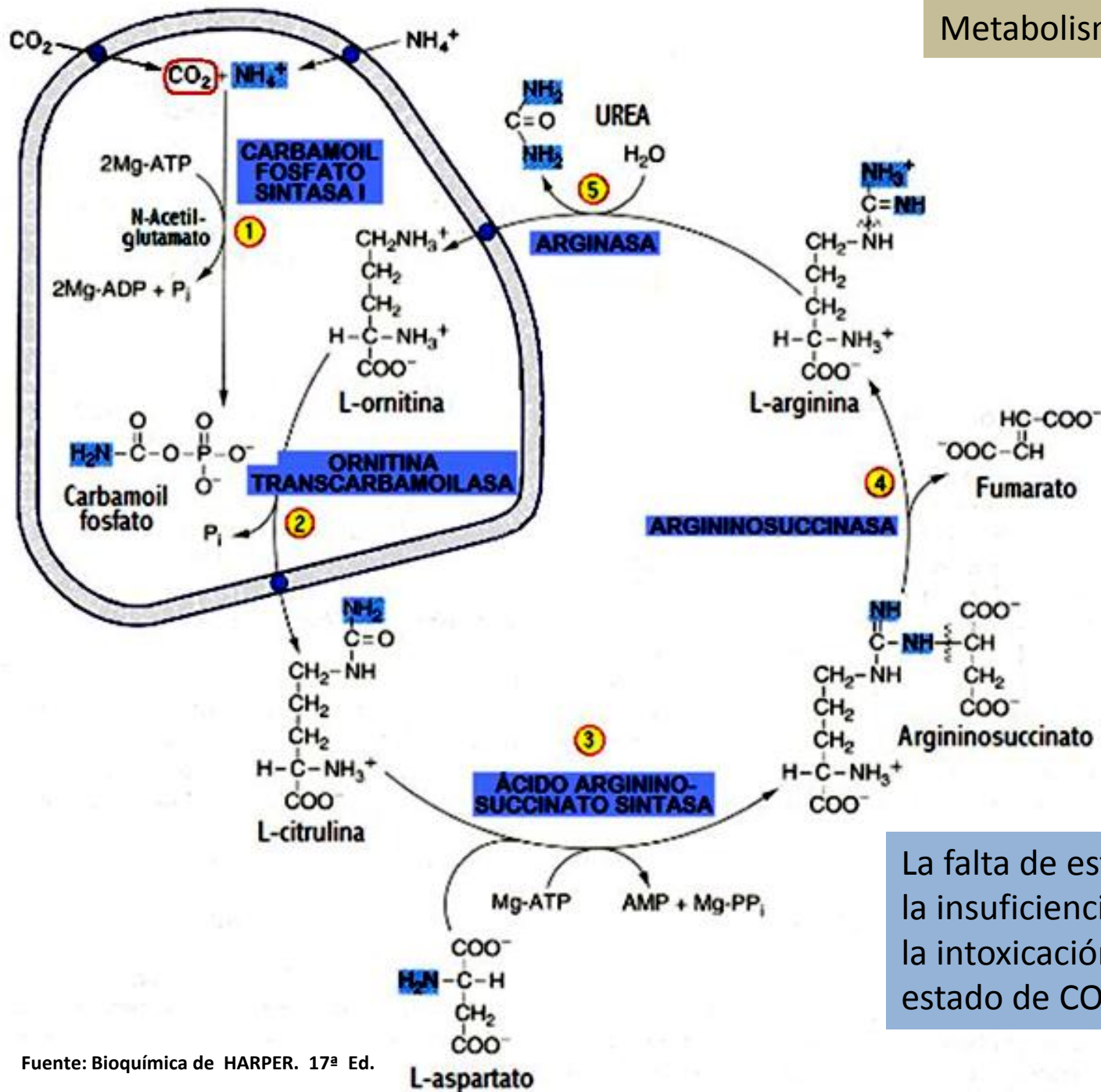
■ Procesos o rutas



En la abundancia energética el páncreas libera **INSULINA** para permitir la captación de la glucosa sanguínea. Al agotarse la glucosa provista por los carbohidratos de la dieta, se produce **HIPOGLICEMIA** y el páncreas ahora libera **GLUCAGÓN**, con el cual cambia radicalmente el funcionamiento del hígado de acuerdo a estas modificaciones: el hígado surte Glucosa para la demanda, a partir de la **GLUCOGENÓLISIS** y **GLUCONEOGÉNESIS**.

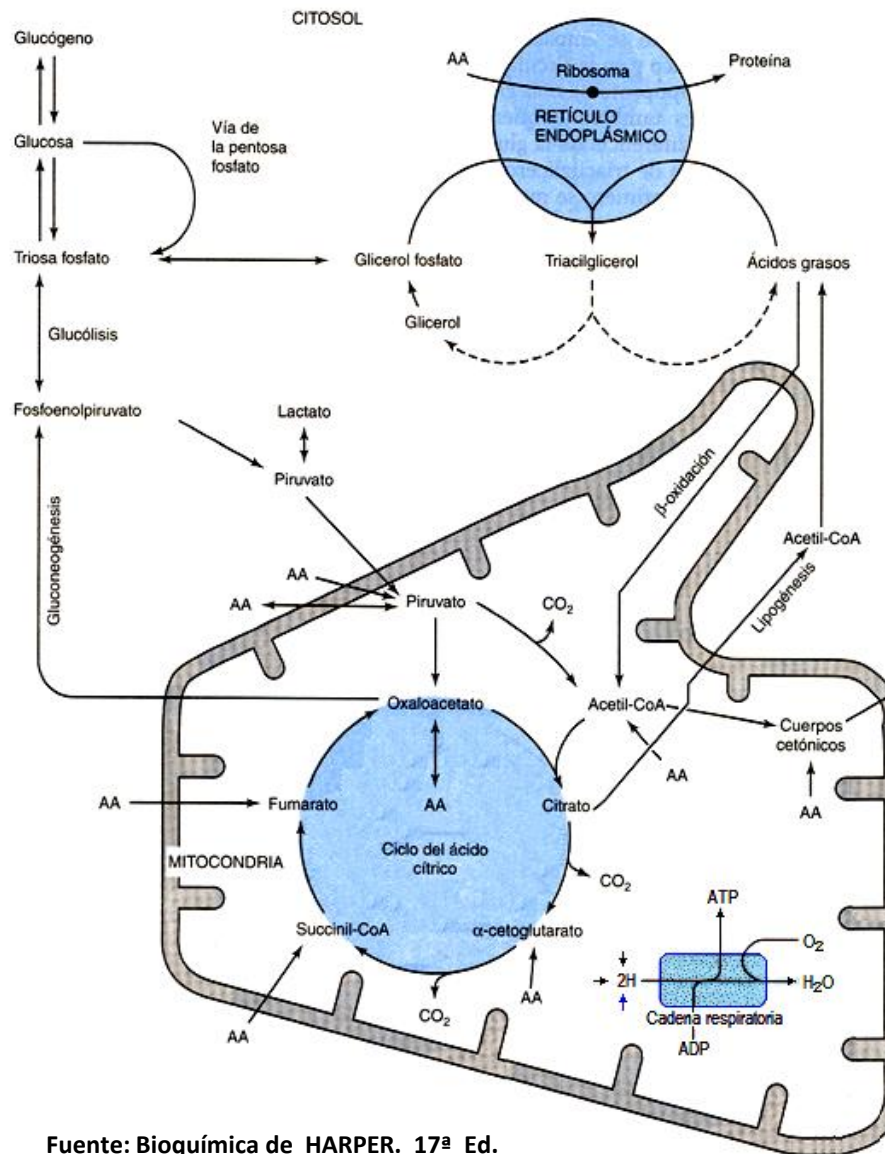


El metabolismo de los **aminoácidos** se inicia con la transaminación, separando el esqueleto de carbono del nitrógeno. El esqueleto de carbono de cada aminoácido puede corresponder a alguno de los representados aquí, convirtiéndose en intermediarios del ciclo de Krebs (de donde pueden ser aprovechados para formar energía, glucosa, grasas u otros aminoácidos)



El nitrógeno en la última TRANSAMINACIÓN, forma Glutamato y la DESAMINACIÓN OXIDATIVA DEL GLUTAMATO lleva a producir amoníaco el cual finalmente llega a unirse a CO_2 y da inicio al CICLO DE LA UREA.

La falta de esta función (como en la insuficiencia hepática) propicia la intoxicación amoniaca y el estado de COMA HEPÁTICO.



Fuente: Bioquímica de HARPER. 17ª Ed.

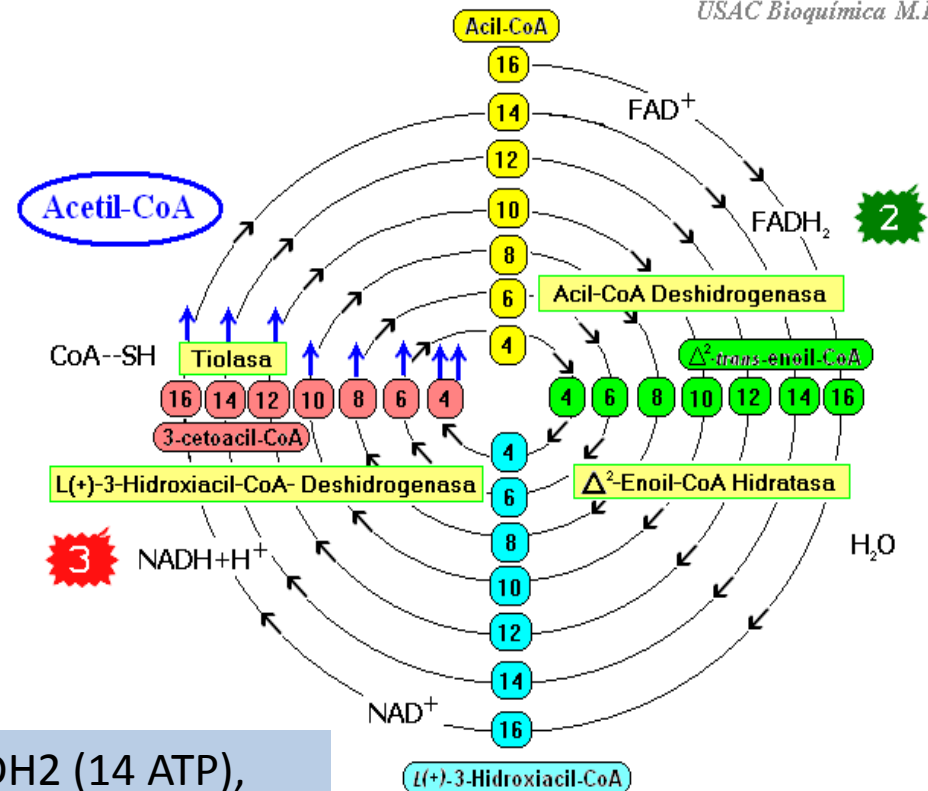
La β -oxidación del palmitato produce 7 FADH_2 (14 ATP), 7 $\text{NADH}+\text{H}^+$ (21 ATP) y 8 moléculas de Acetil-CoA. El Ciclo de Krebs funcionará 8 veces (12 ATP en cada una = 96 ATP)

Metabolismo de lípidos 1

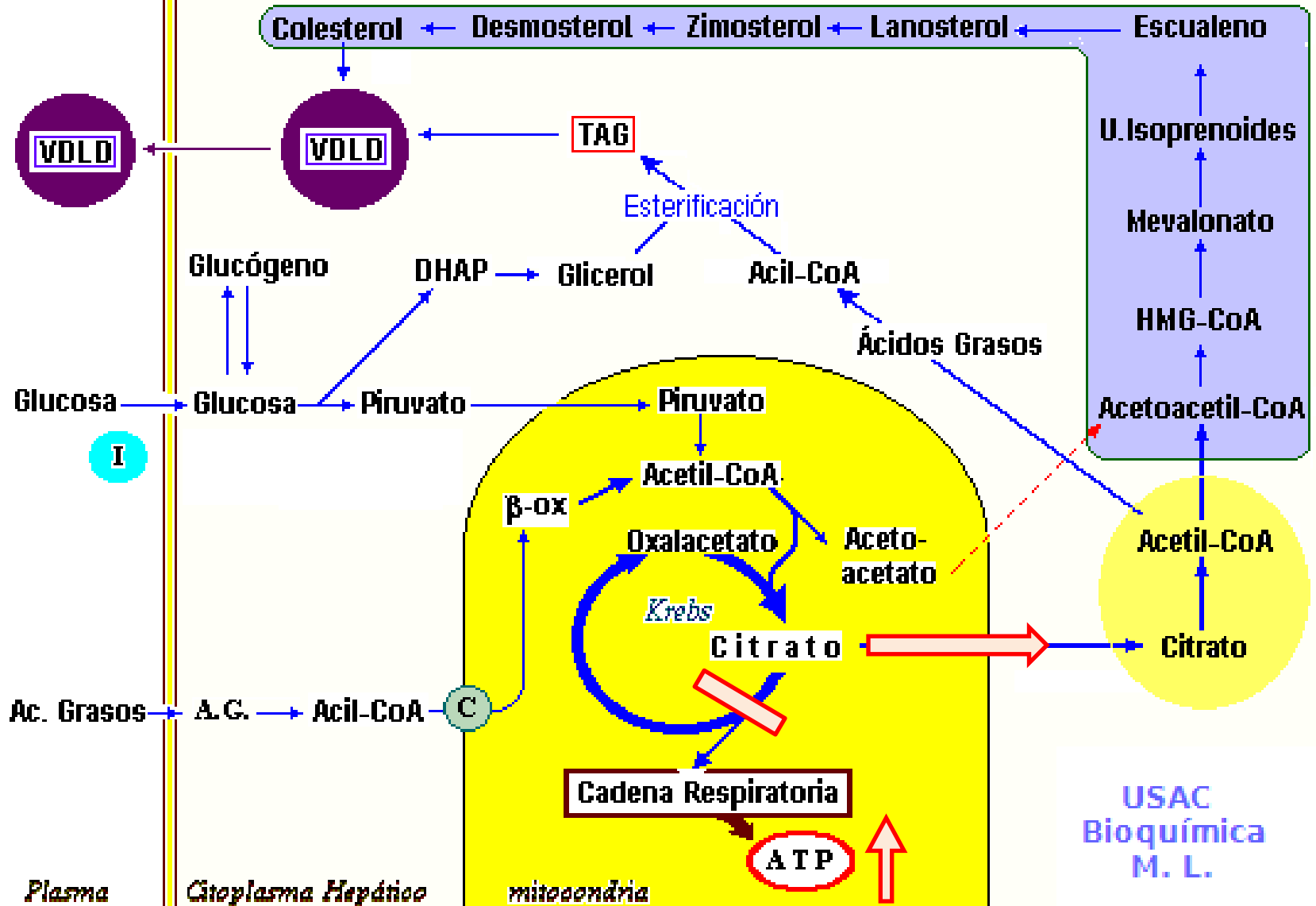
A partir de los triglicéridos (de la dieta si es después de comer o de reservas del tejido adiposo si es en ayuno), los ácidos grasos son llevados a la mitocondria, donde se cumple la β -oxidación.

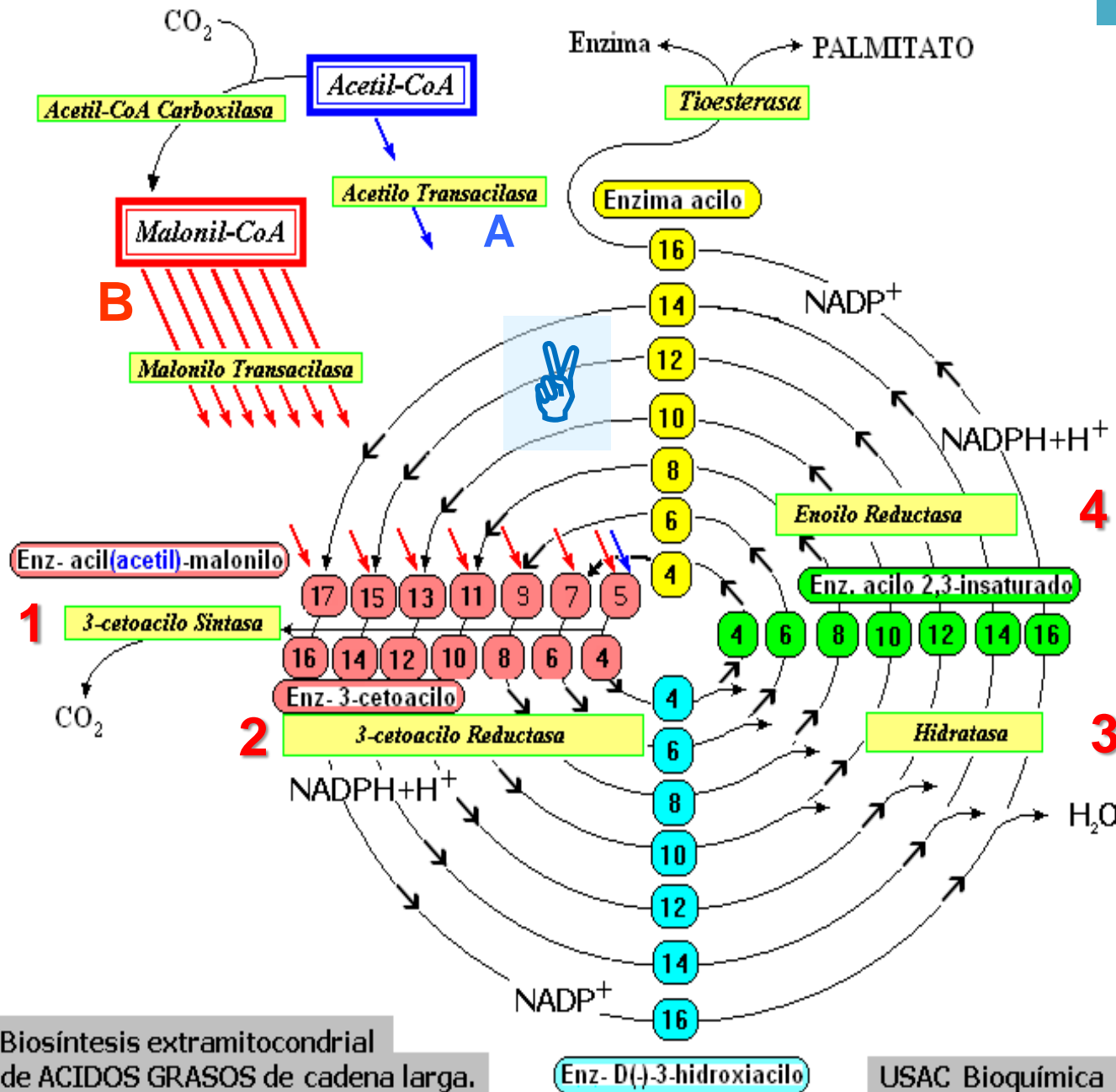
Esquema cíclico de la Beta-oxidación del ácido Palmitico (16C)

USAC Bioquímica M.L.



Resumen del Metabolismo de Lípidos en la célula Hepática





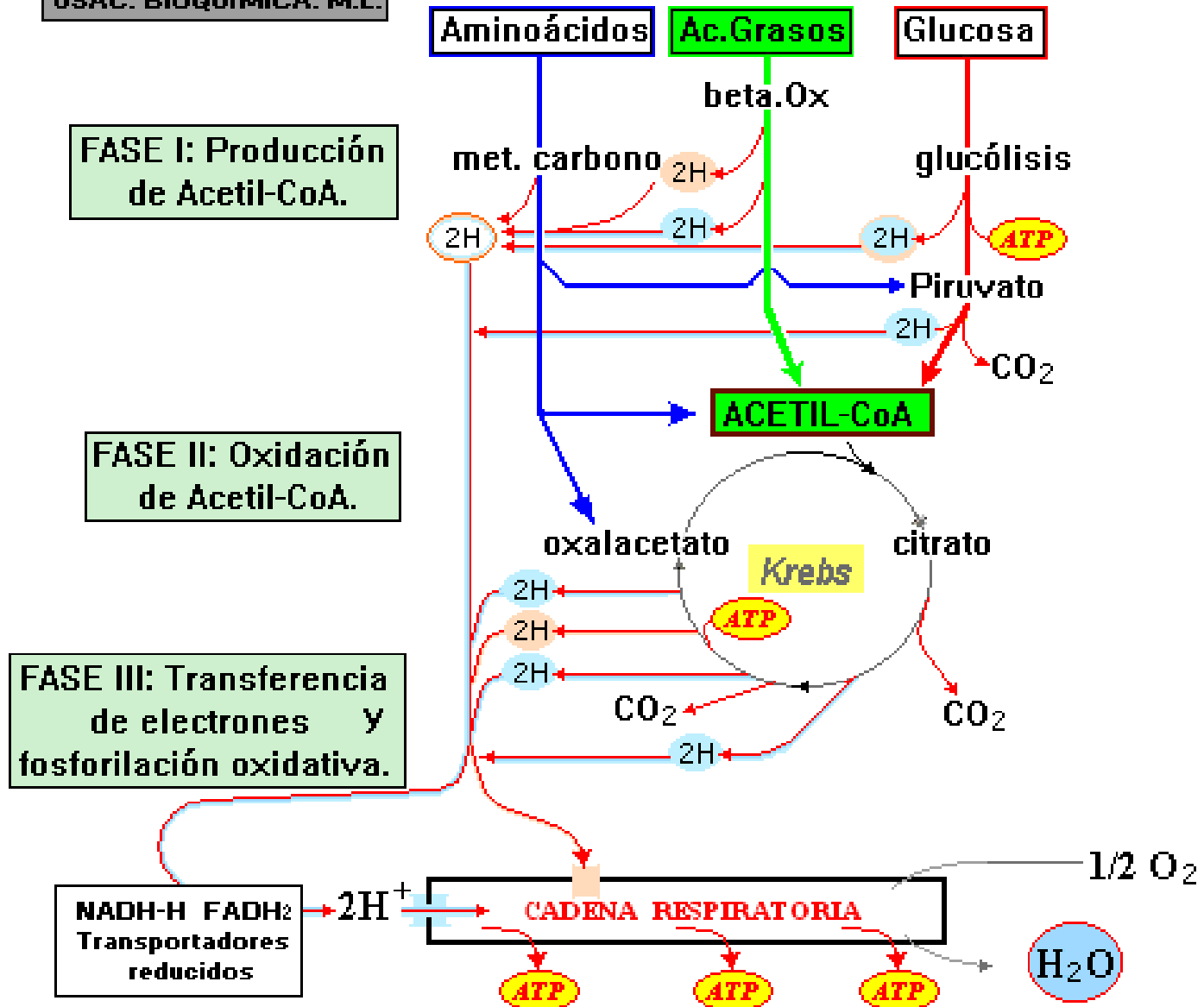
Biosíntesis extramitocondrial de ACIDOS GRASOS de cadena larga.

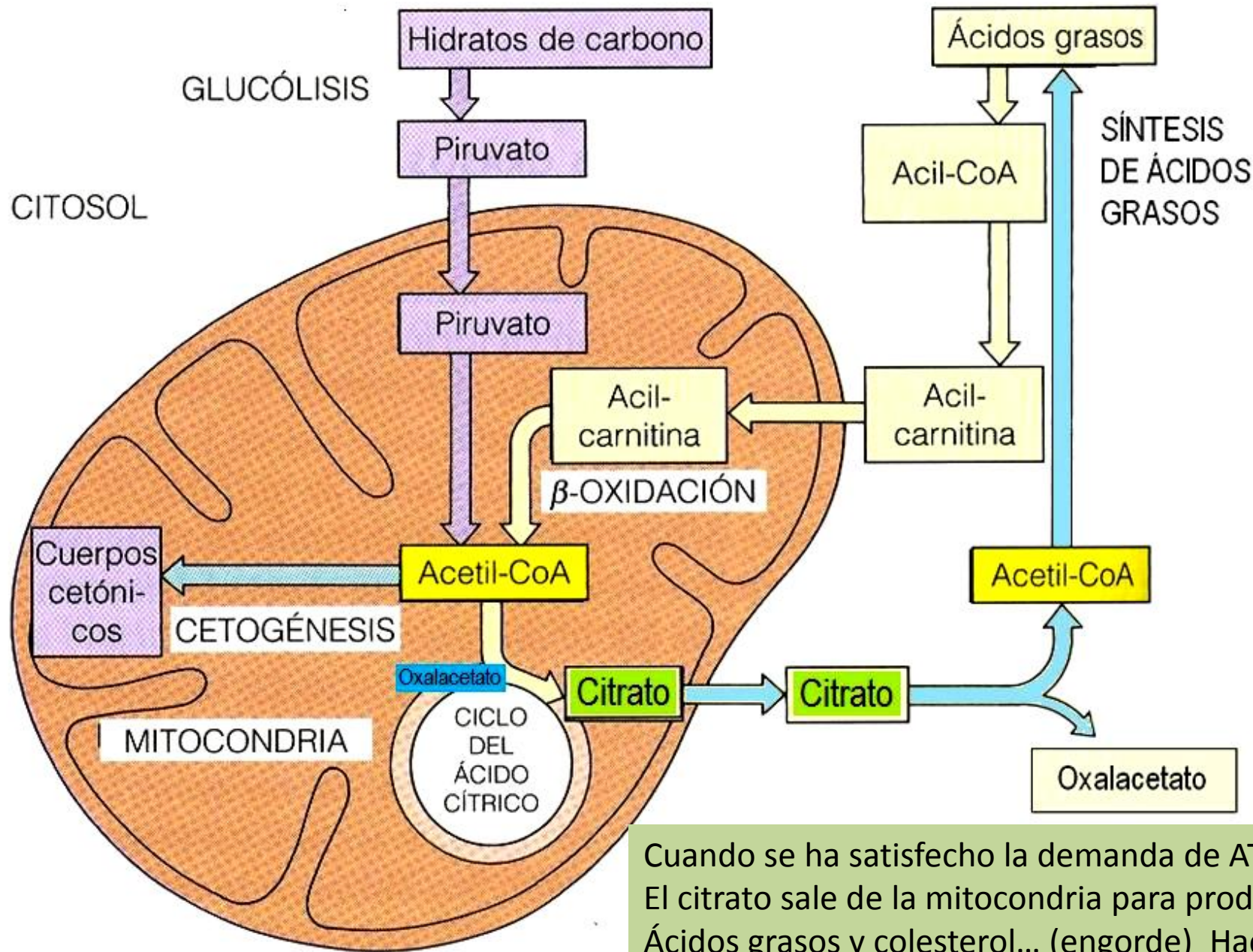
USAC Bioquímica M.L.

Luego de satisfacer la necesidad de ATP, la **Acetil-Coa** generada en el citoplasma es utilizada para formar **Malonil-CoA** con la cual puede formarse **palmitato** por el complejo sintetasa de ácidos grasos. Los ácidos formados deben ser esterificados con Glicerol para formar **Triglicéridos**. Posteriormente se llevarán a las **LIPOPROTEÍNAS DE MUY BAJA DENSIDAD V.L.D.L.**

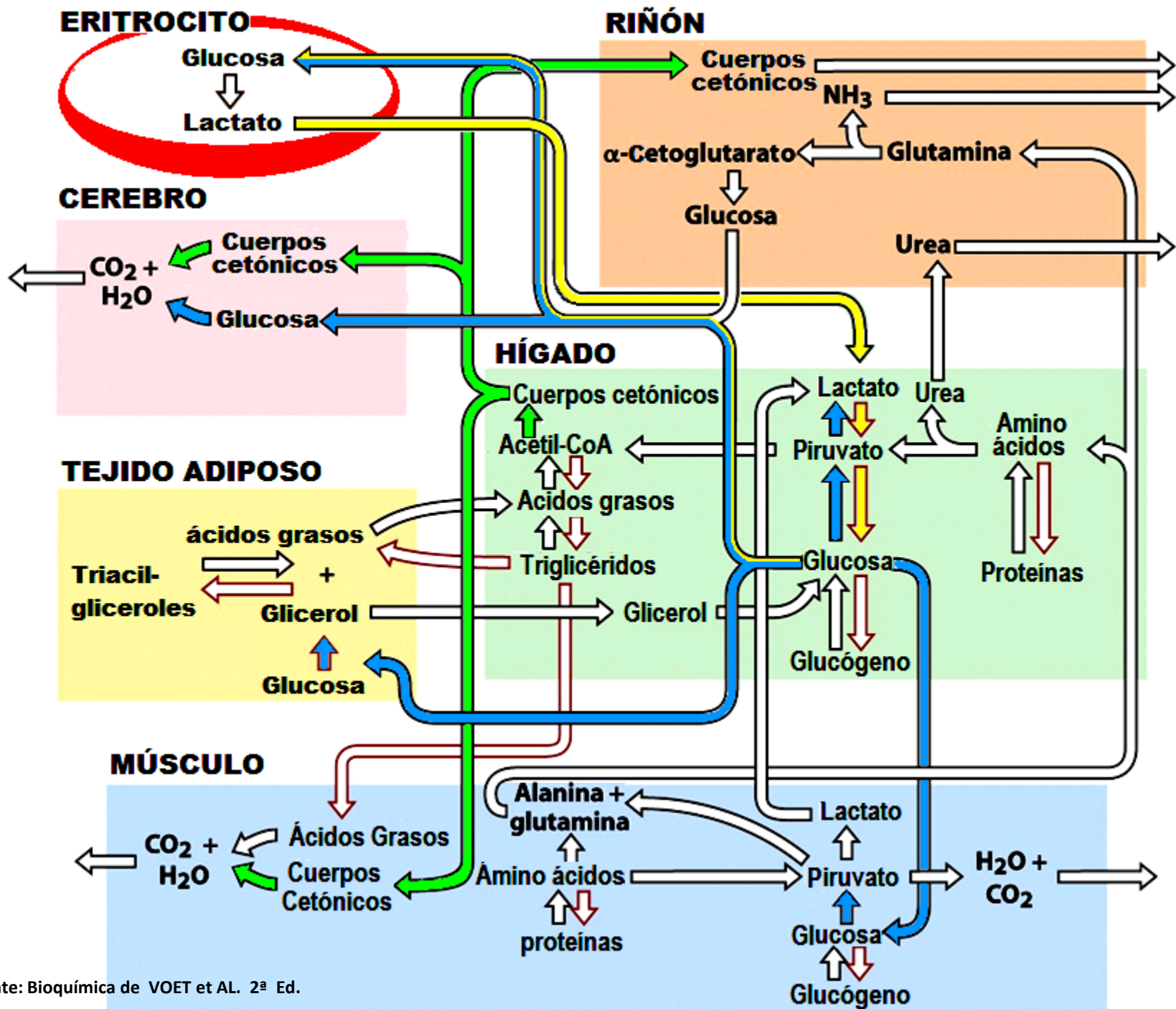
FASES DEL METABOLISMO ENERGÉTICO.

USAC. BIOQUÍMICA. M.L.

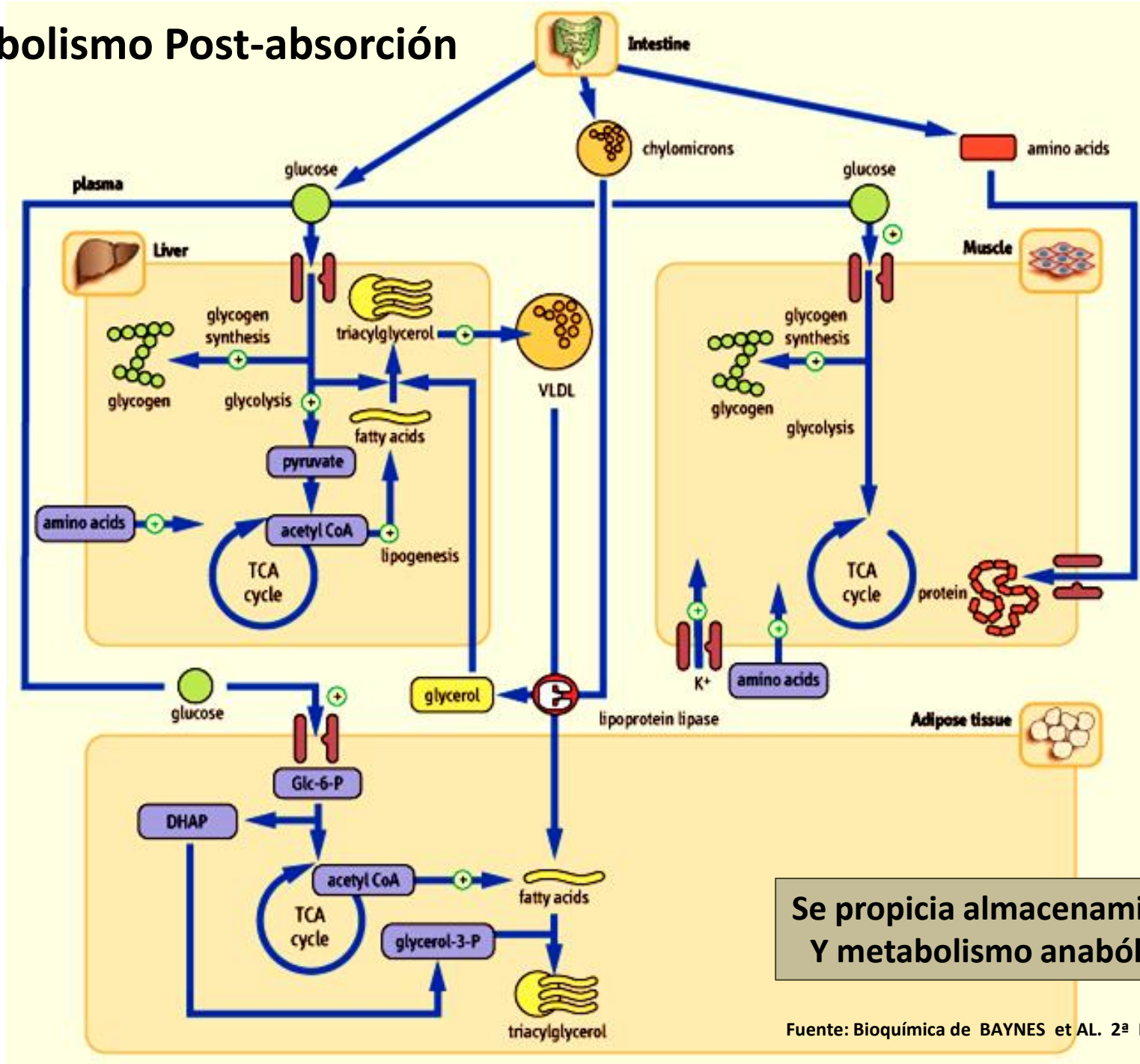




Quando se ha satisfecho la demanda de ATP El citrato sale de la mitocondria para producir Ácidos grasos y colesterol... (engorde) Hacer Ejercicio y reducir carbohidratos, funciona!

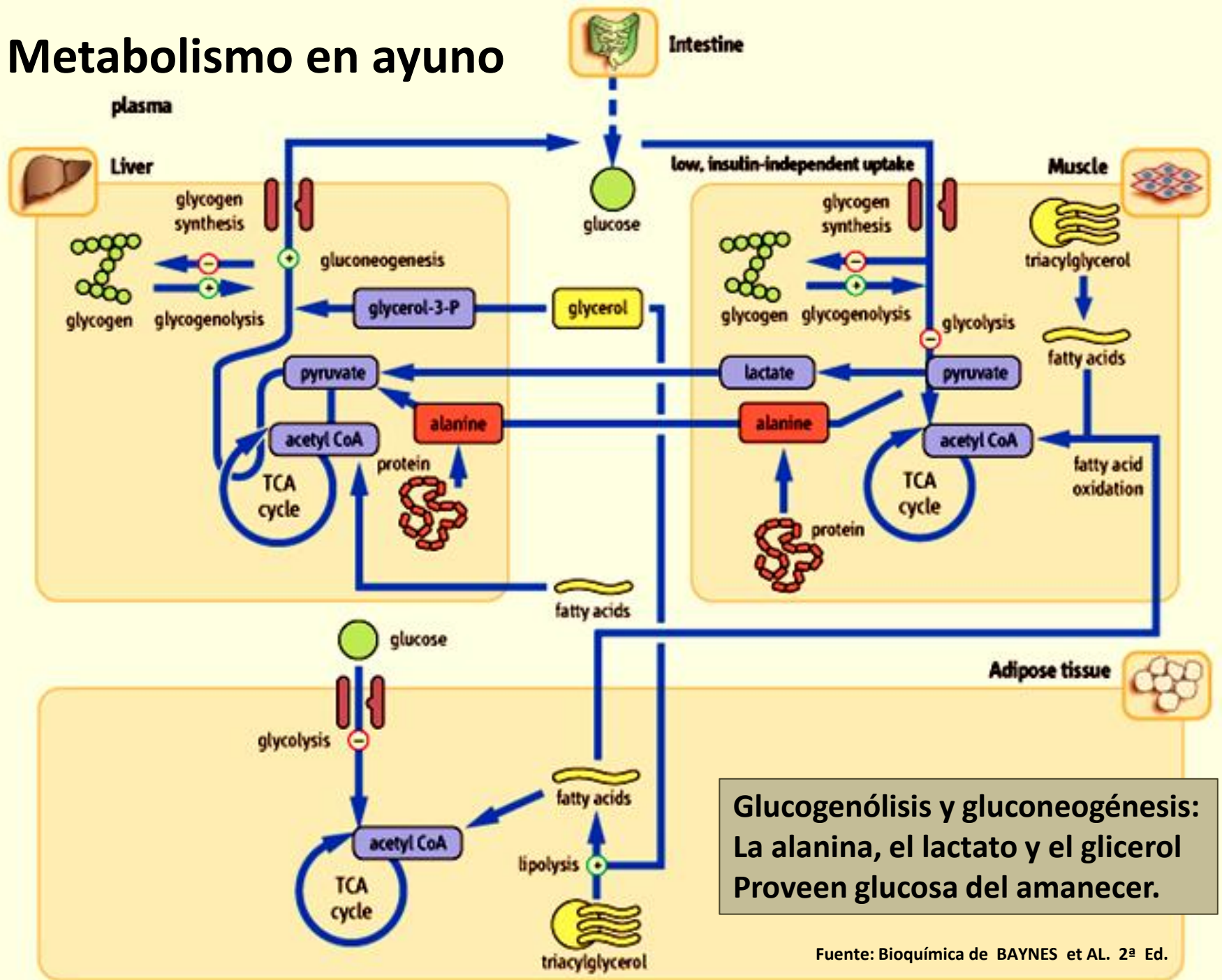


Metabolismo Post-absorción

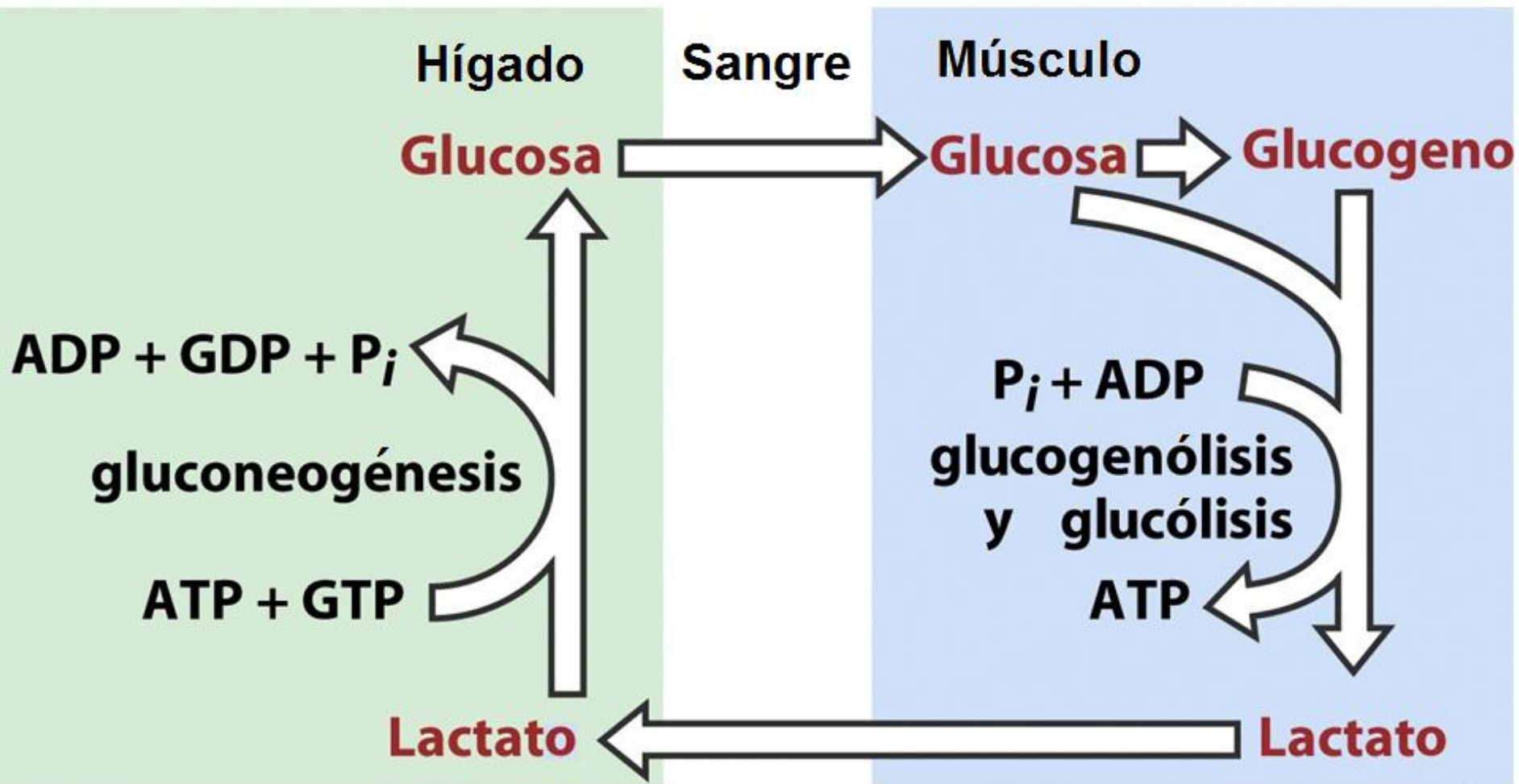


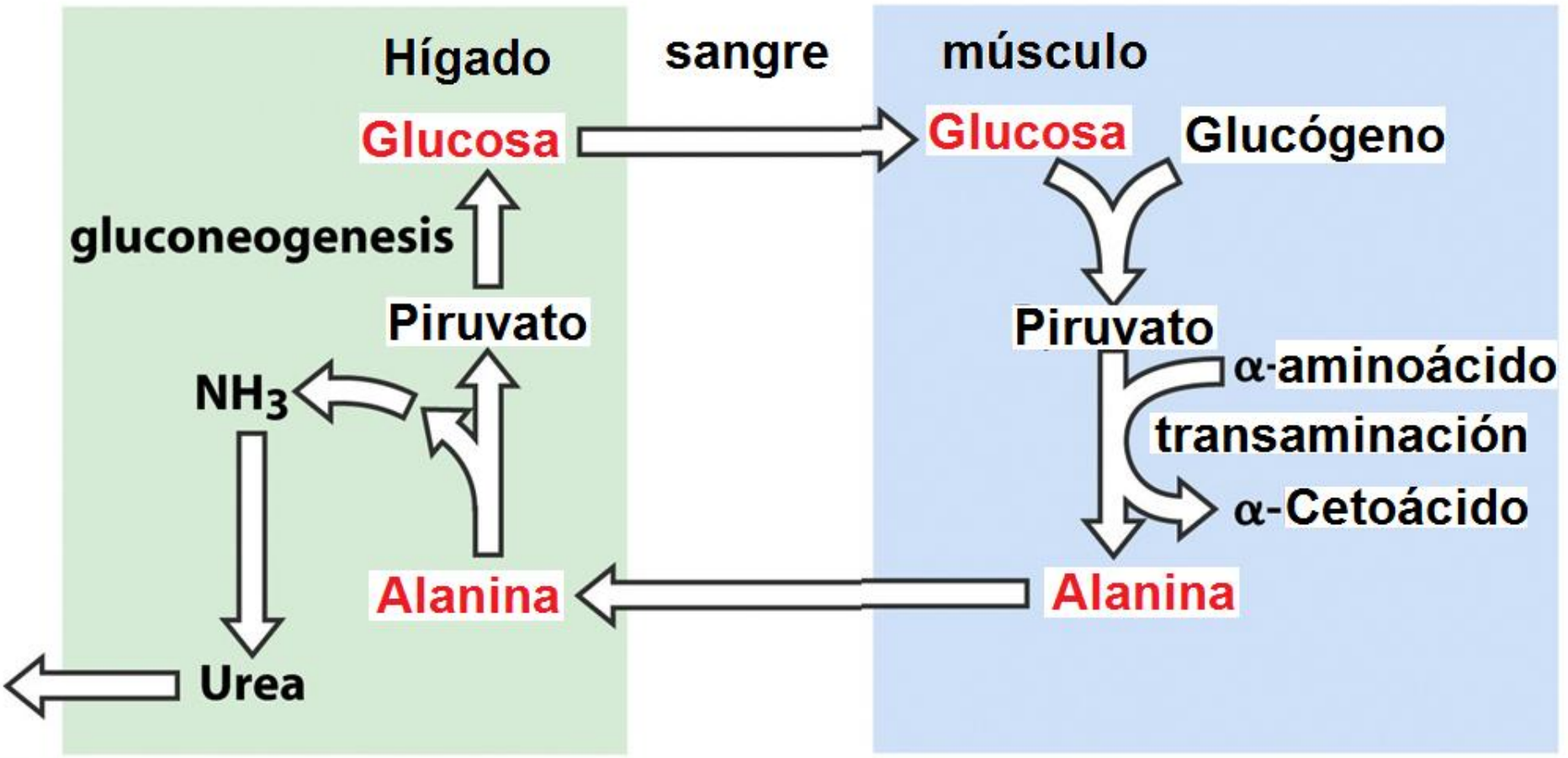
Se propicia almacenamiento
Y metabolismo anabólico.

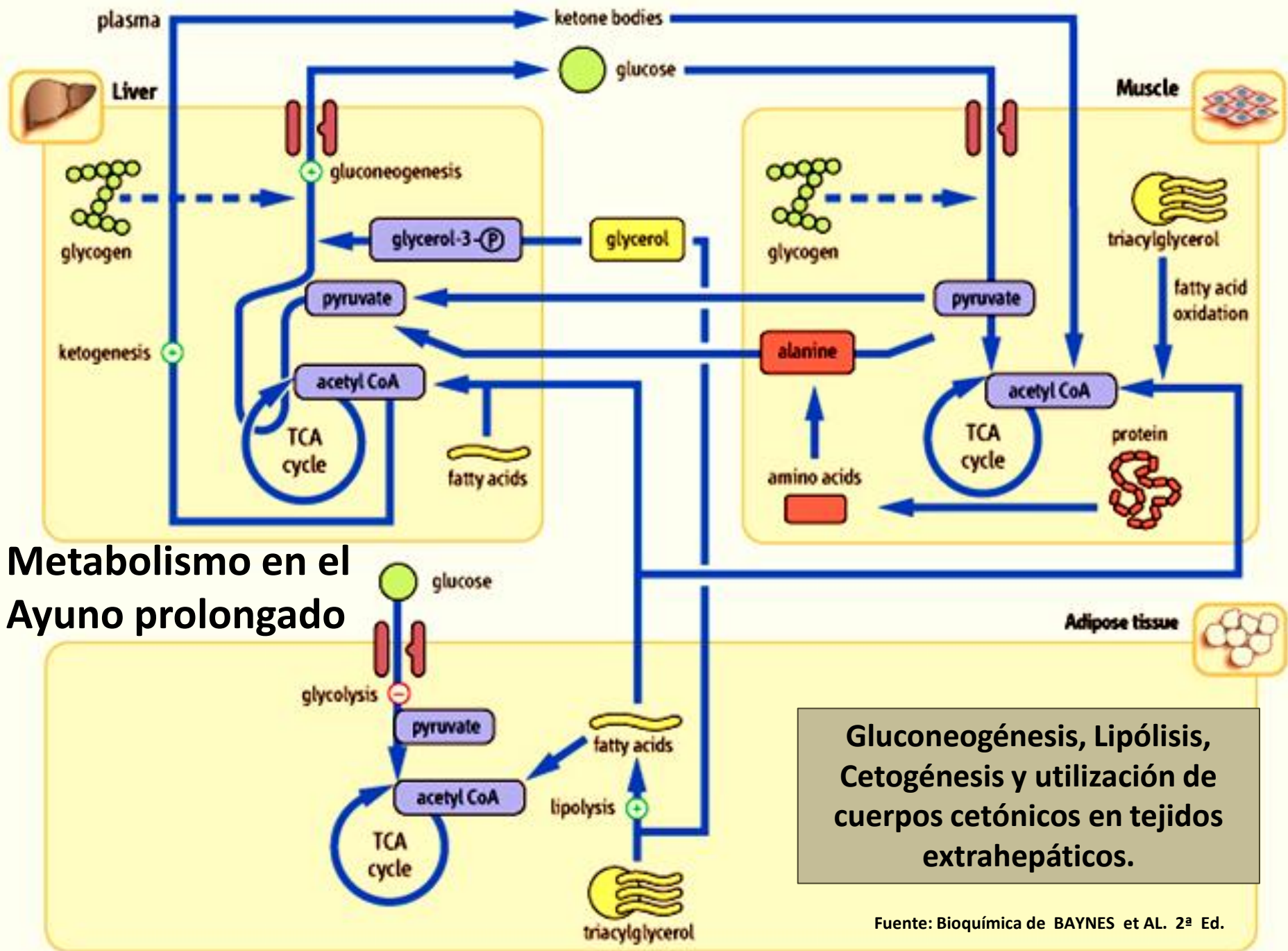
Metabolismo en ayuno



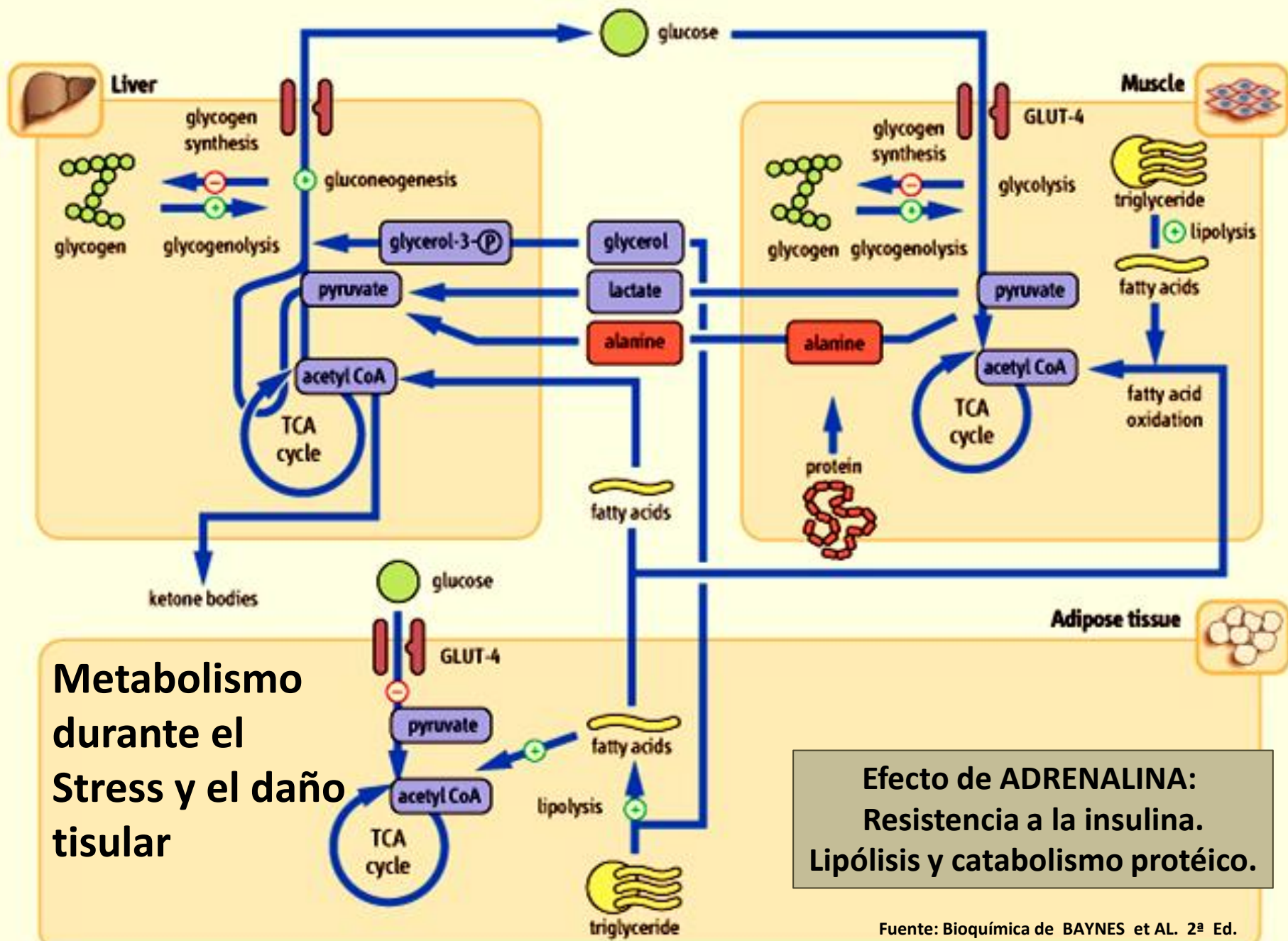
Glucogenólisis y gluconeogénesis:
La alanina, el lactato y el glicerol
Proveen glucosa del amanecer.



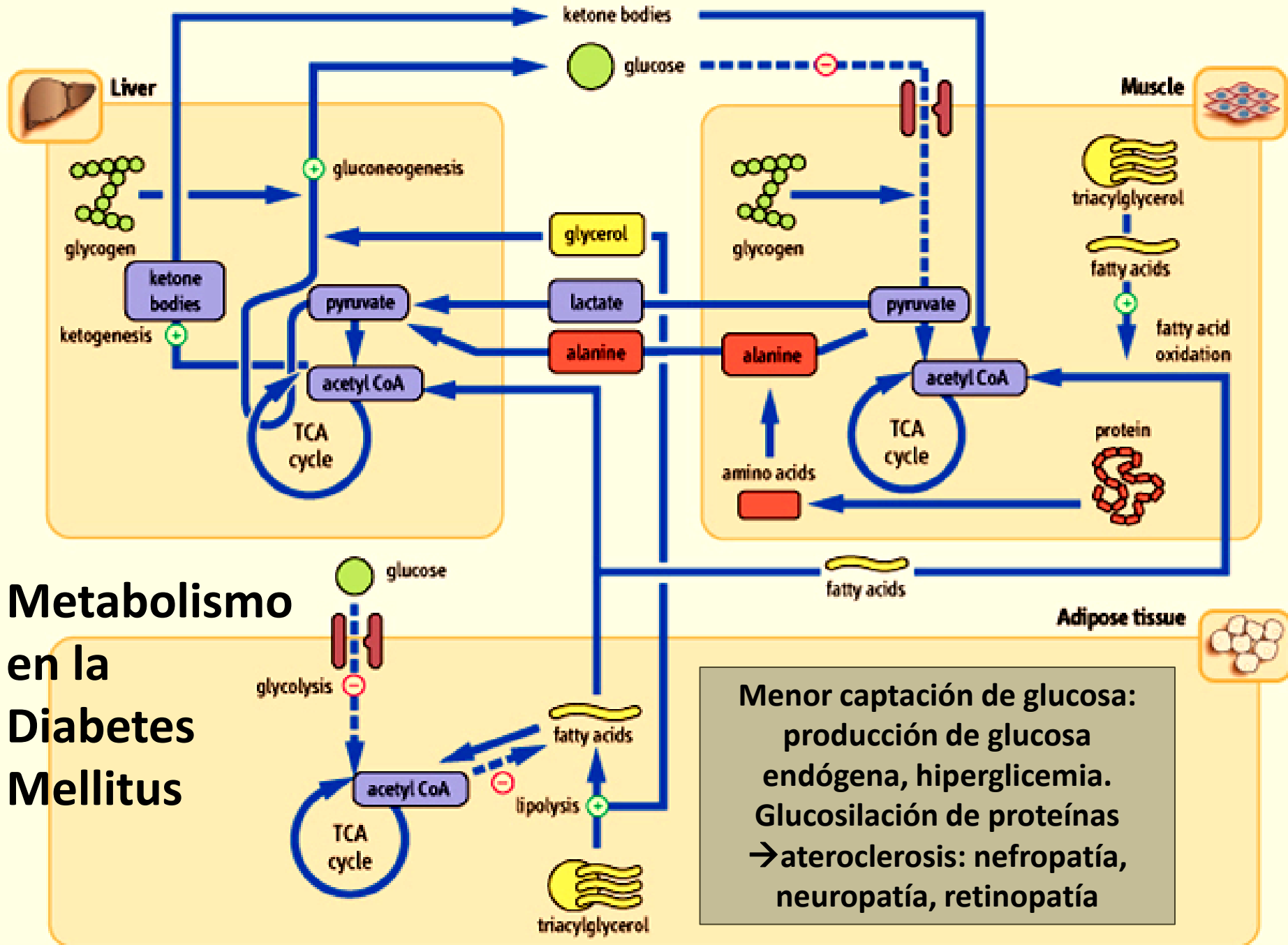


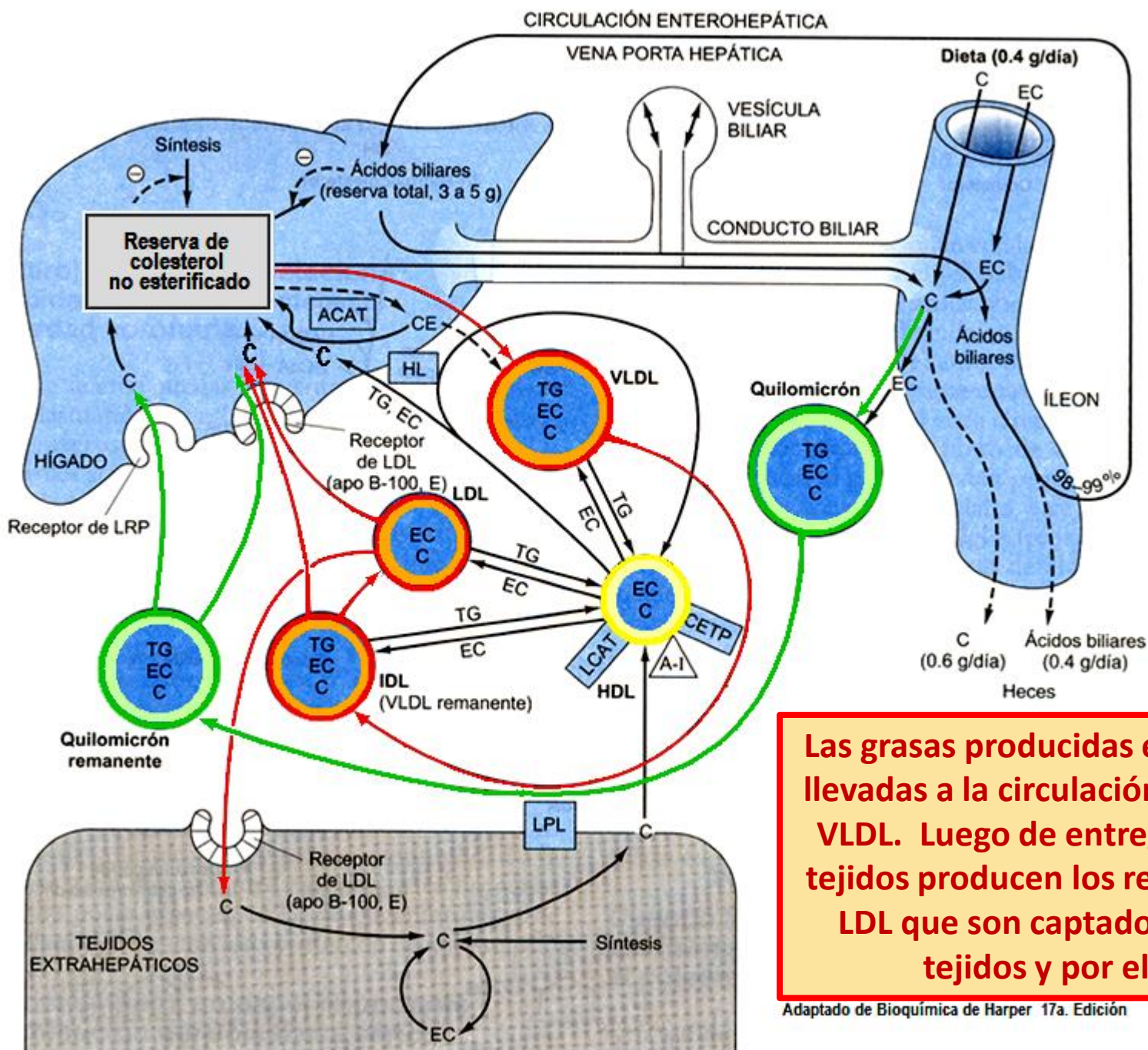


Gluconeogénesis, Lipólisis, Cetogénesis y utilización de cuerpos cetónicos en tejidos extrahepáticos.



**Efecto de ADRENALINA:
Resistencia a la insulina.
Lipólisis y catabolismo protéico.**



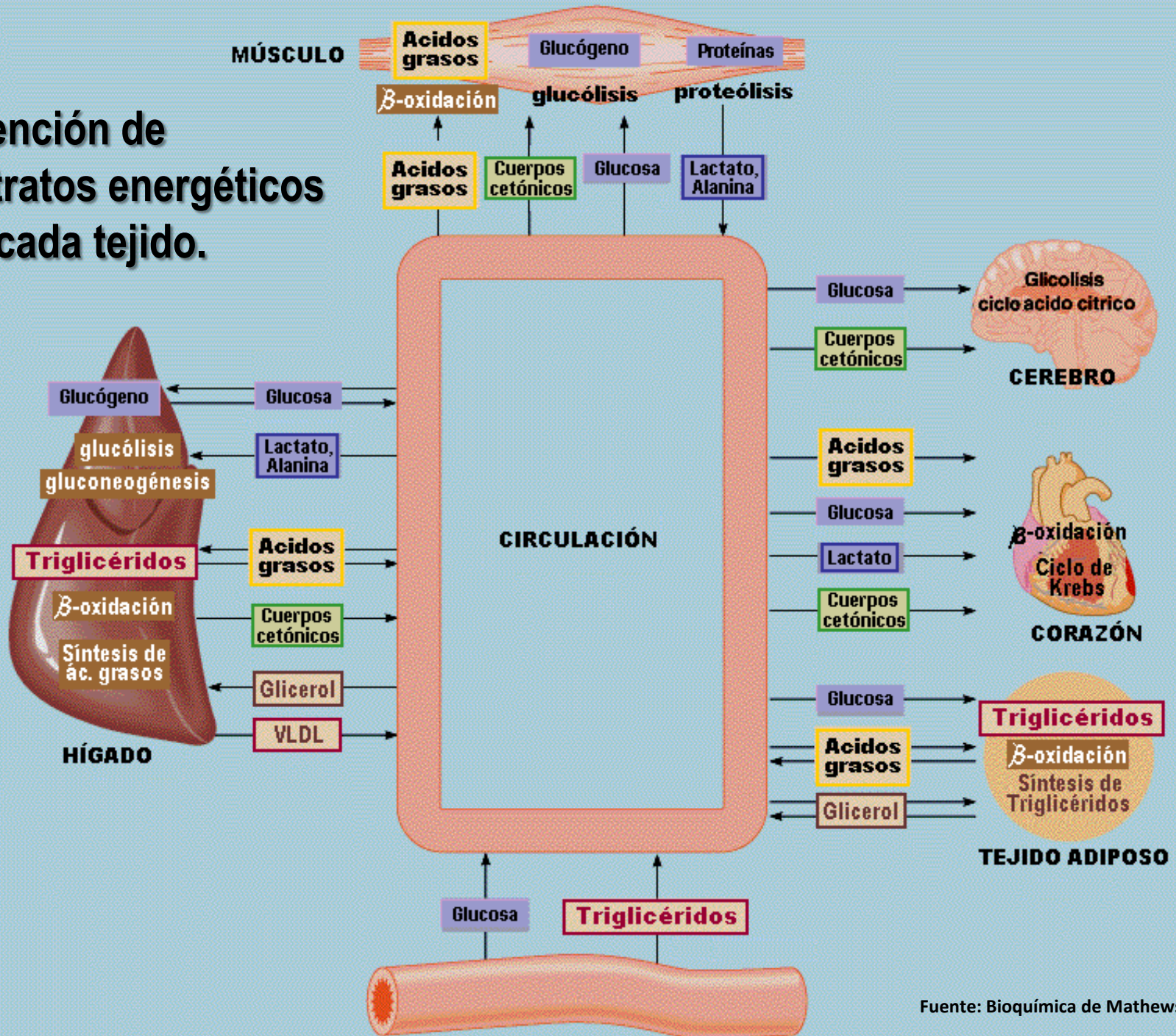


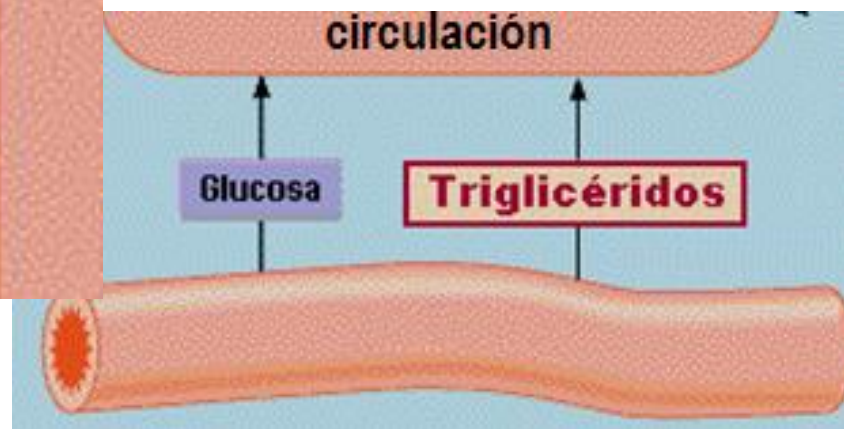
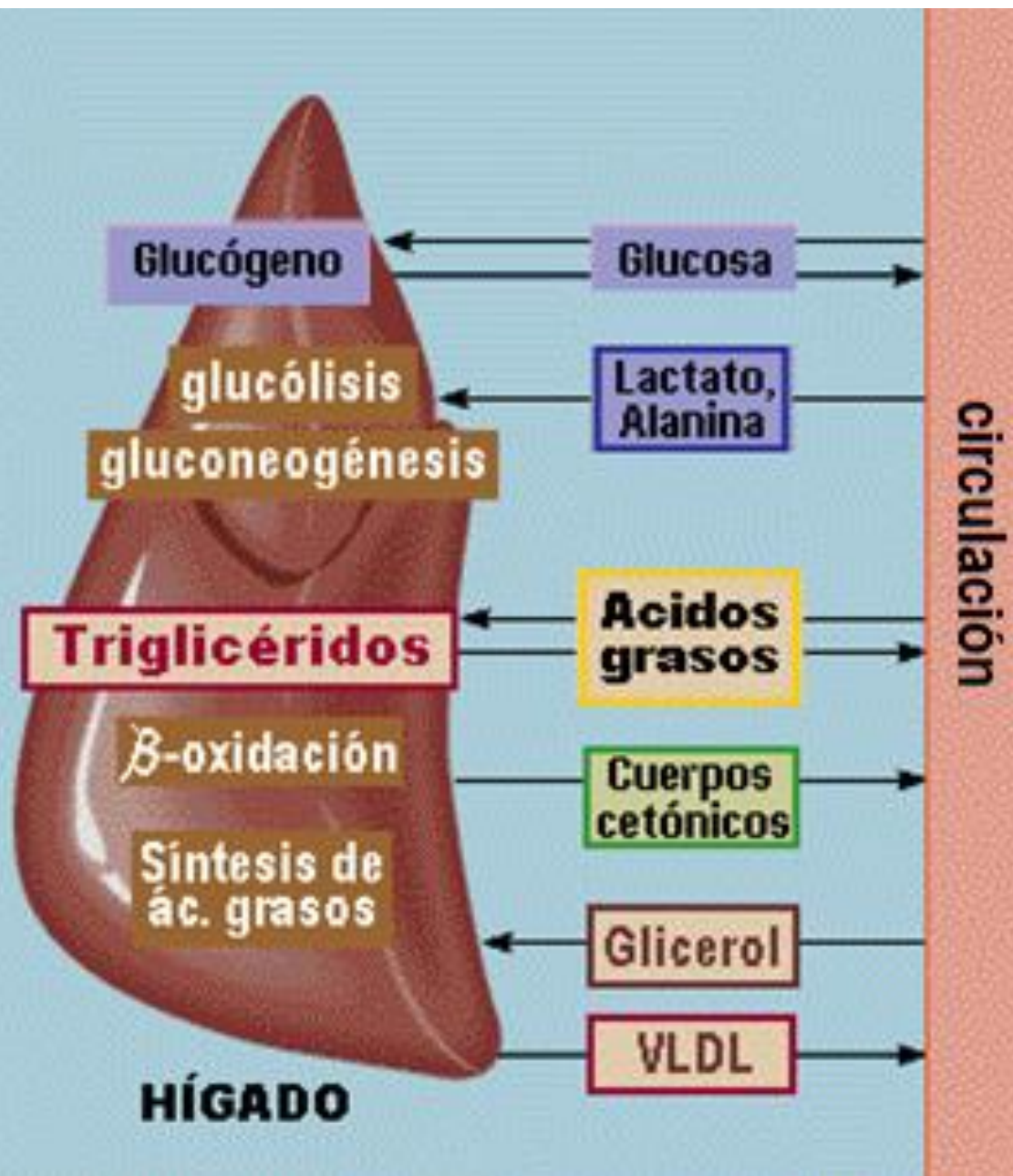
Las grasas provenientes de los alimentos se absorben en la forma de Quilomicrones hacia los tejidos que las aprovechan. Los remanentes de quilomicrón son captados por el hígado.

Las grasas producidas en el hígado son llevadas a la circulación en la forma de VLDL. Luego de entregar grasas a los tejidos producen los remanentes IDL y LDL que son captados por algunos tejidos y por el hígado.

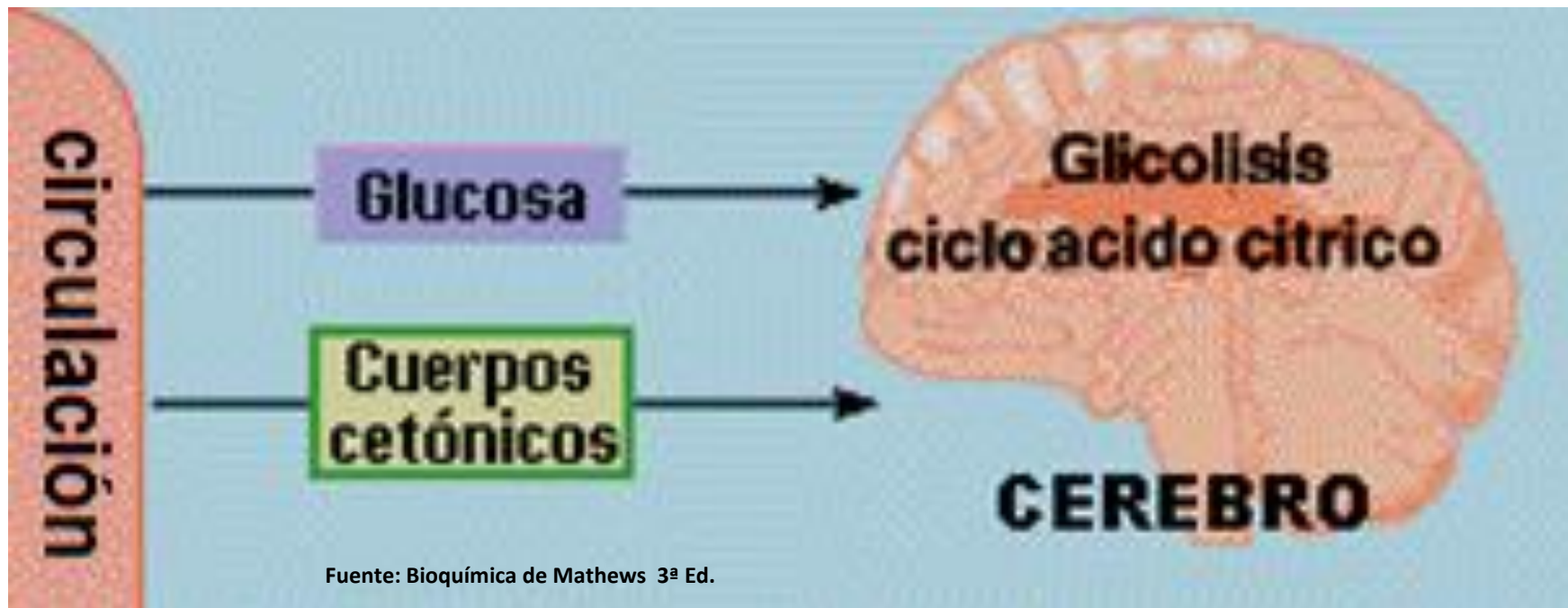
Adaptado de Bioquímica de Harper 17a. Edición

Obtención de Sustratos energéticos Por cada tejido.





MÚSCULO



circulación

Acidos grasos

Glucosa

Lactato

Cuerpos cetónicos



CORAZÓN

circulación

Glucosa

Acidos grasos

Glicerol

Triglicéridos

β -oxidación
Síntesis de Triglicéridos

TEJIDO ADIPOSO

A V I S O

Dr. Leiva.

1. LA PRÓXIMA SEMANA ES LA
PRESENTACIÓN DEL
CASO CLÍNICO
de LA INVESTIGACIÓN
PARA LOS ALUMNOS DE
PRIMERA ROTACIÓN

2. Sesión de coordinadores de grupo

En salón 209 HOY A LAS 12:00H convocada
Por el COORDINADOR DEL ÁREA.

Nos vemos la próxima semana.