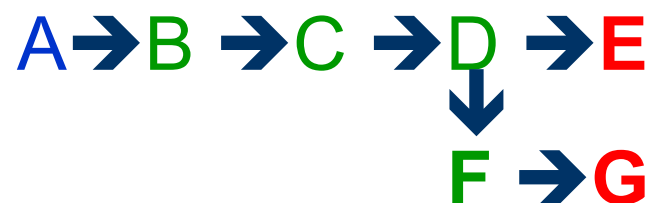


Metabolismo

The image features a solid green background. On the left side, there is a white rounded rectangular shape that extends horizontally across the middle of the frame. The word "Metabolismo" is written in a bold, dark blue font within this white shape. Below the white shape, a thick, dark blue horizontal bar spans across the lower portion of the image.

- Son el conjunto de reacciones bioquímicas que se dan en la célula con el fin de obtener las biomoléculas y la energía necesarias para los procesos vitales.
- Las reacciones metabólicas forman rutas metabólicas ramificadas, con **intermediarios metabólicos** y **productos finales**:



- Las reacciones metabólicas están reguladas mediante **enzimas**: proteínas que, en cantidades pequeñas, **sin intervenir en la reacción**, facilitan la reacción que, de otro modo, no se daría a las temperaturas del cuerpo.
- Los productos obtenidos se ajustan a las necesidades del organismo

VÍAS DEL METABOLISMO

El metabolismo va a poder descomponerse en dos series de reacciones:

Anabolismo. Tiene como finalidad la obtención de sustancias orgánicas complejas a partir de sustancias más simples con un **consumo energía**.

Ejemplos: Fotosíntesis, síntesis de proteínas.

Catabolismo. Conjunto de procesos por los que las moléculas complejas son degradadas a moléculas más simples. Se trata de procesos destructivos **generadores de energía**.

Ejemplos: Glucólisis, respiración celular, fermentaciones.

TIPOS DE METABOLISMO

Por la forma de obtener los materiales:

Autótrofo: aquellos organismos que sintetizan sus compuestos orgánicos empleando como fuente de materiales sustancias inorgánicas.

Ejemplos: los vegetales verdes y muchas bacterias.

Heterótrofos: aquellos organismos que sintetizan sus compuestos orgánicos empleando como fuente de materiales otras sustancias orgánicas.

Ejemplos: los animales, los hongos y muchas bacterias.

Por la forma de obtener la energía:

Fotosintéticos: emplean la luz como fuente de energía.

Ejemplos: los vegetales verdes y muchas bacterias.

Quimiosintéticos: obtienen la energía de reacciones químicas.

Ejemplos: muchas bacterias.

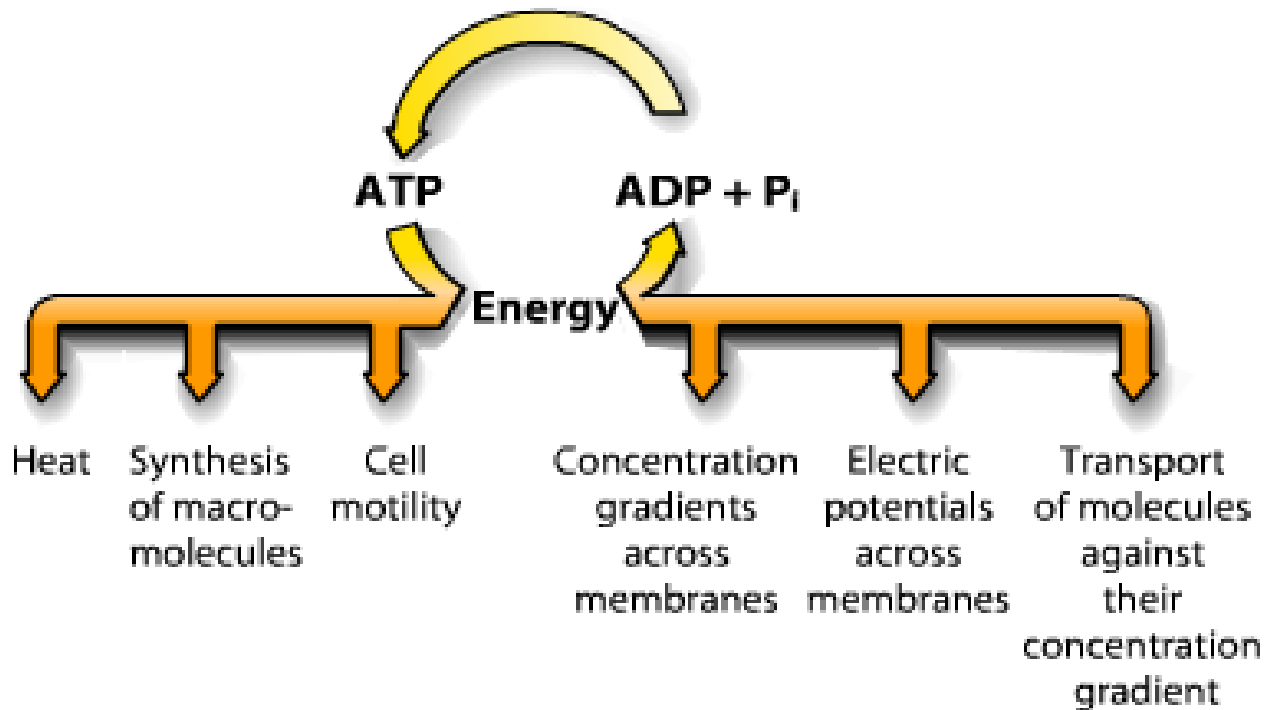
Anabolismo	Catabolismo
<ul style="list-style-type: none"> ● Fabrica biomoléculas 	<ul style="list-style-type: none"> ● Degrada biomoléculas
<ul style="list-style-type: none"> ● Consume energía (ATP) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Produce energía (ATP)
<ul style="list-style-type: none"> ● Es un proceso energéticamente “cuesta arriba” 	<ul style="list-style-type: none"> ● Es un proceso energéticamente “cuesta abajo”
<ul style="list-style-type: none"> ● Supone procesos de reducción 	<ul style="list-style-type: none"> ● Supone procesos de oxidación
<ul style="list-style-type: none"> ● Supone rutas divergentes 	<ul style="list-style-type: none"> ● Implica rutas convergentes
<ul style="list-style-type: none"> ● Ejemplos: síntesis de proteínas, fotosíntesis 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ejemplos: glucólisis, ciclo de Krebs, cadena respiratoria

Las formas de energía de la célula

- **Energía química:** ATP y otras (glucógeno, creatina, grasas)
- **Potencial de reducción:** moléculas que tienen la capacidad de dar electrones a otras (oxidadas) que lo reciben
- **Potencial electroquímico:** diferencias de pH, de [osmótica] y de cargas, separando iones a ambos lados de una membrana.

Las formas de energía de la célula

Pulsa en la imagen para ver una animación

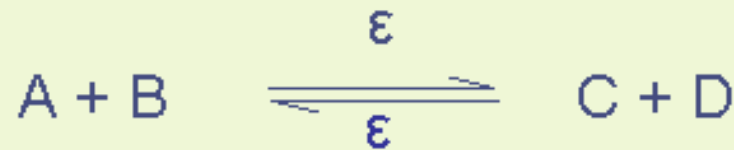


En toda reacción catalizada por una enzima distinguiremos:

A y B \longrightarrow Substratos.

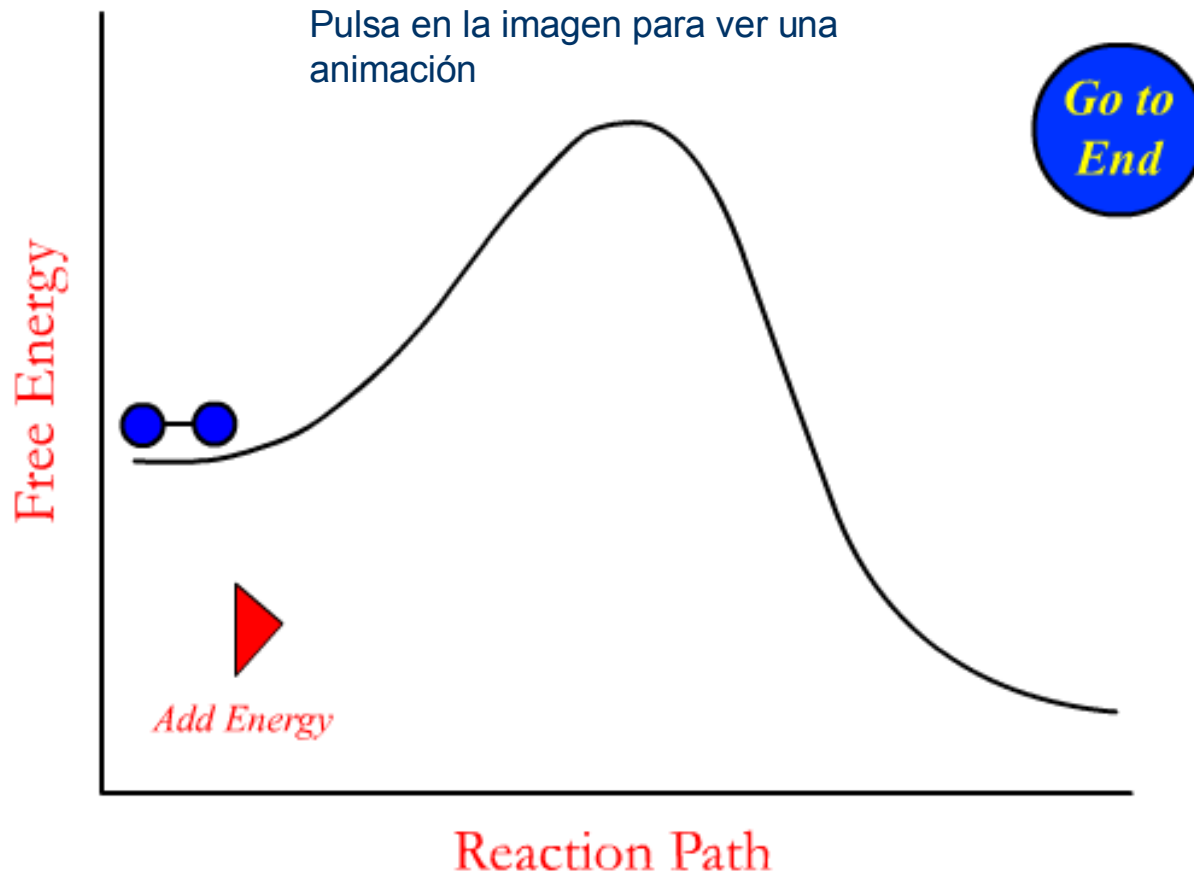
C y D \longrightarrow Productos de la reacción

ϵ \longrightarrow Enzima



En las reacciones químicas catalizadas por enzimas que pueden ocurrir tanto en sentido de los productos como de los sustratos, es la misma enzima la que actúa en ambos sentidos.

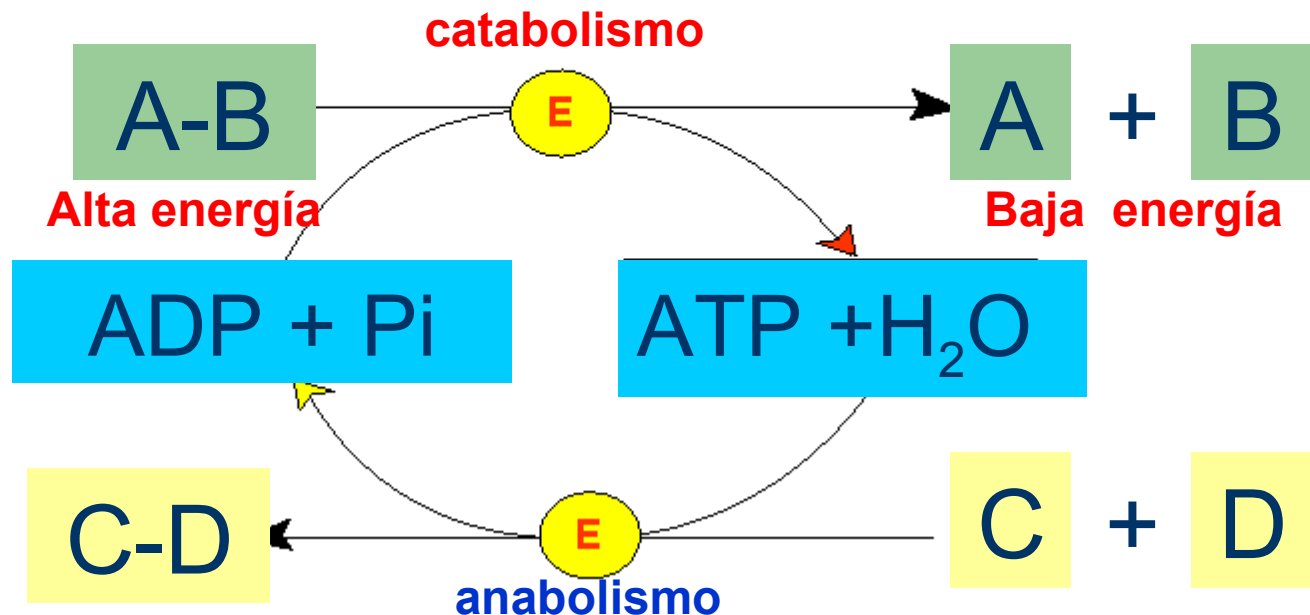
Acción enzimática



El ATP en el metabolismo

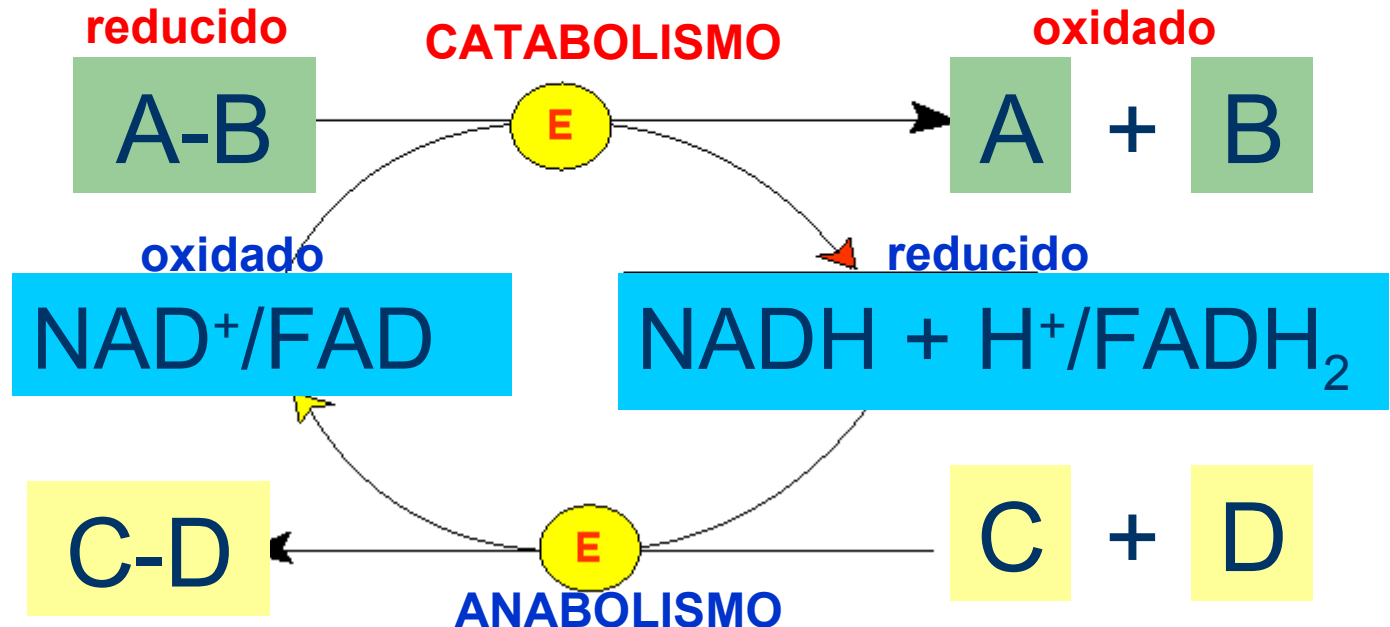
El ATP actúa como “moneda energética” en las reacciones metabólicas:

- Cuando se rompe, libera energía que es utilizada en las reacciones anabólicas (endergónicas)
- Cuando se produce, capta energía procedente de las reacciones catabólicas (exergónicas)

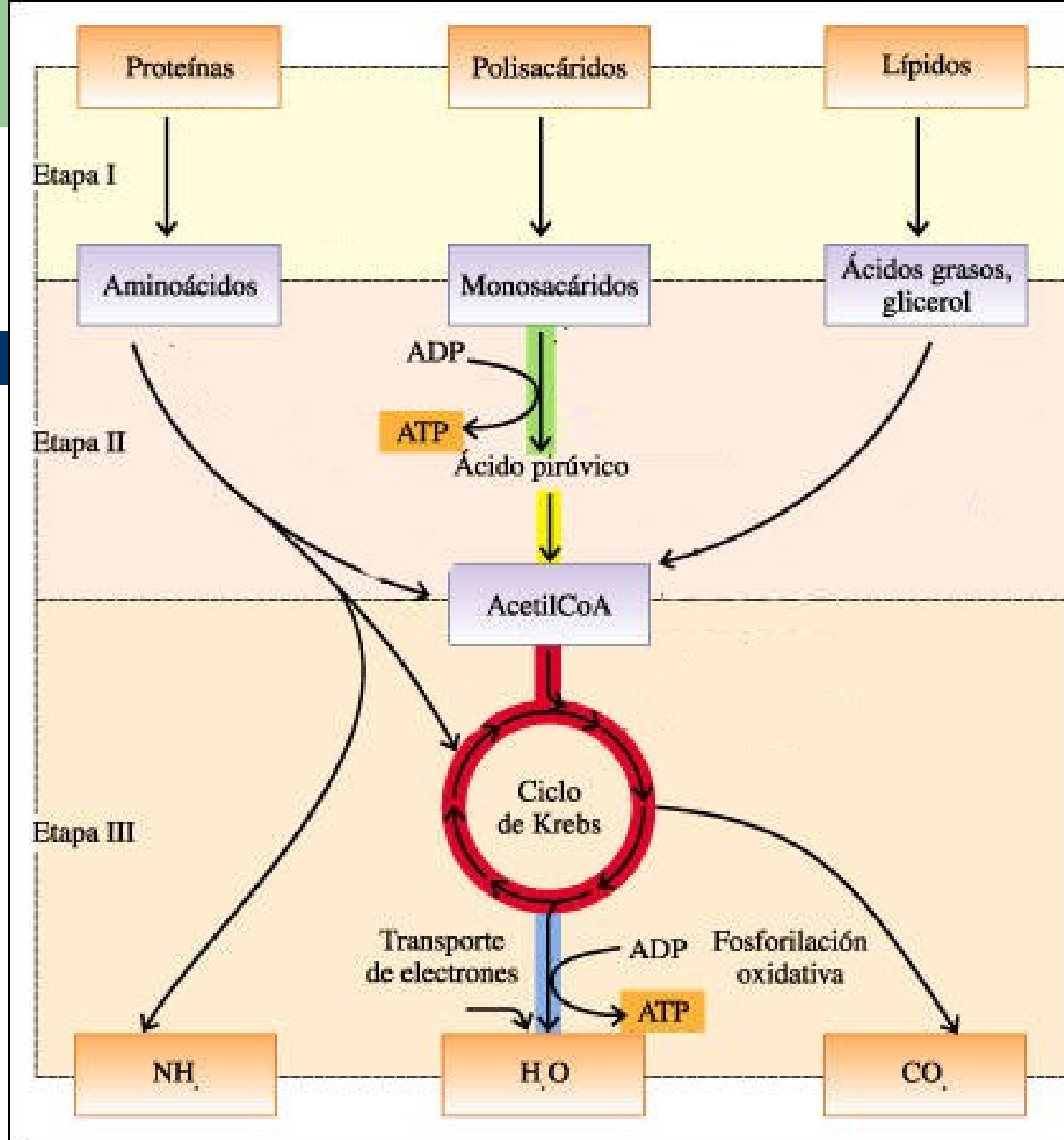


Las coenzimas transportadoras de H en el metabolismo (NAD/FAD)

Siendo la mayor parte de las reacciones metabólicas procesos de oxidación-reducción, se liberan o captan electrones/hidrógenos. Las coenzimas transportadoras de H movilizan estos electrones

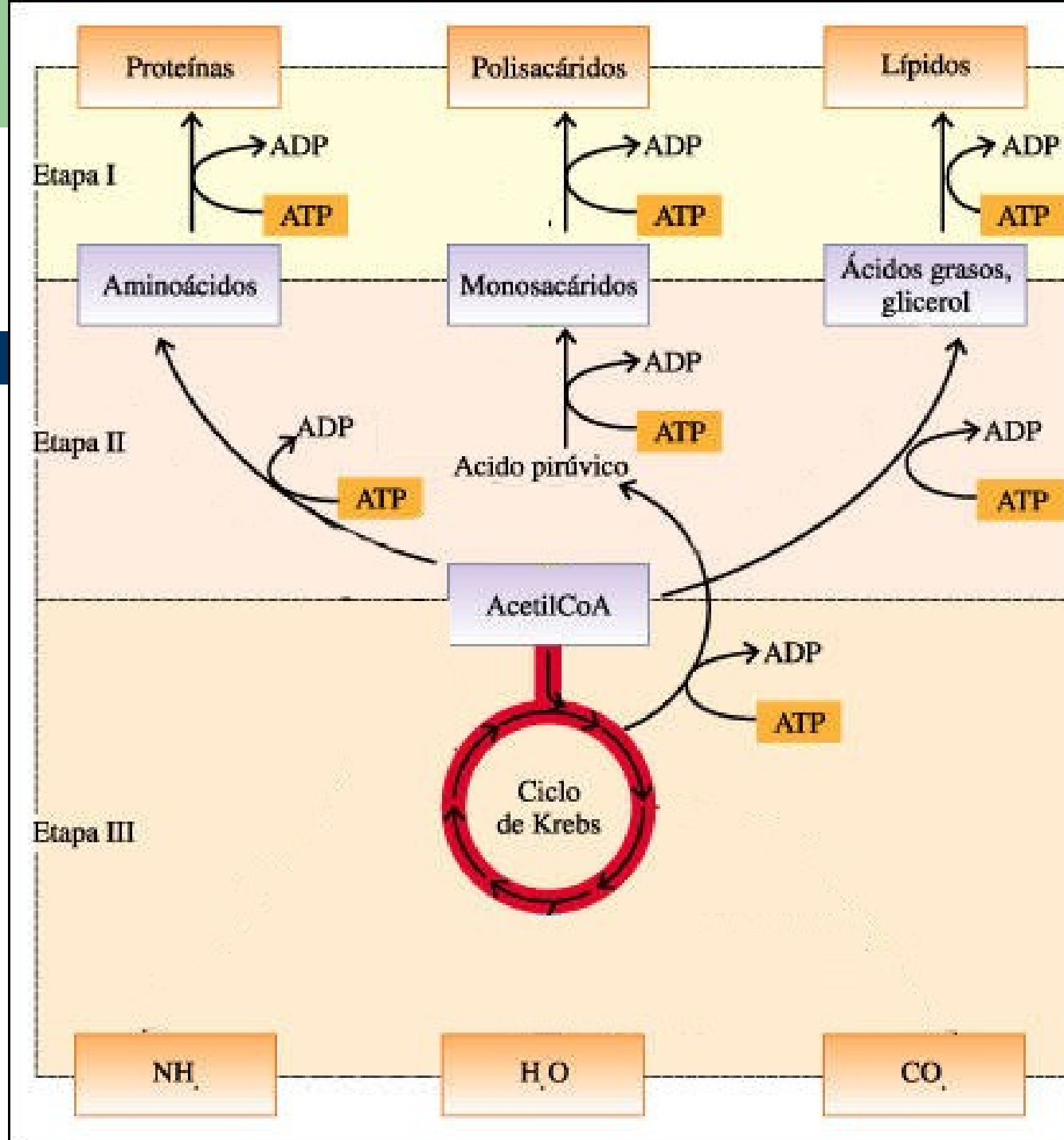


Catabolismo

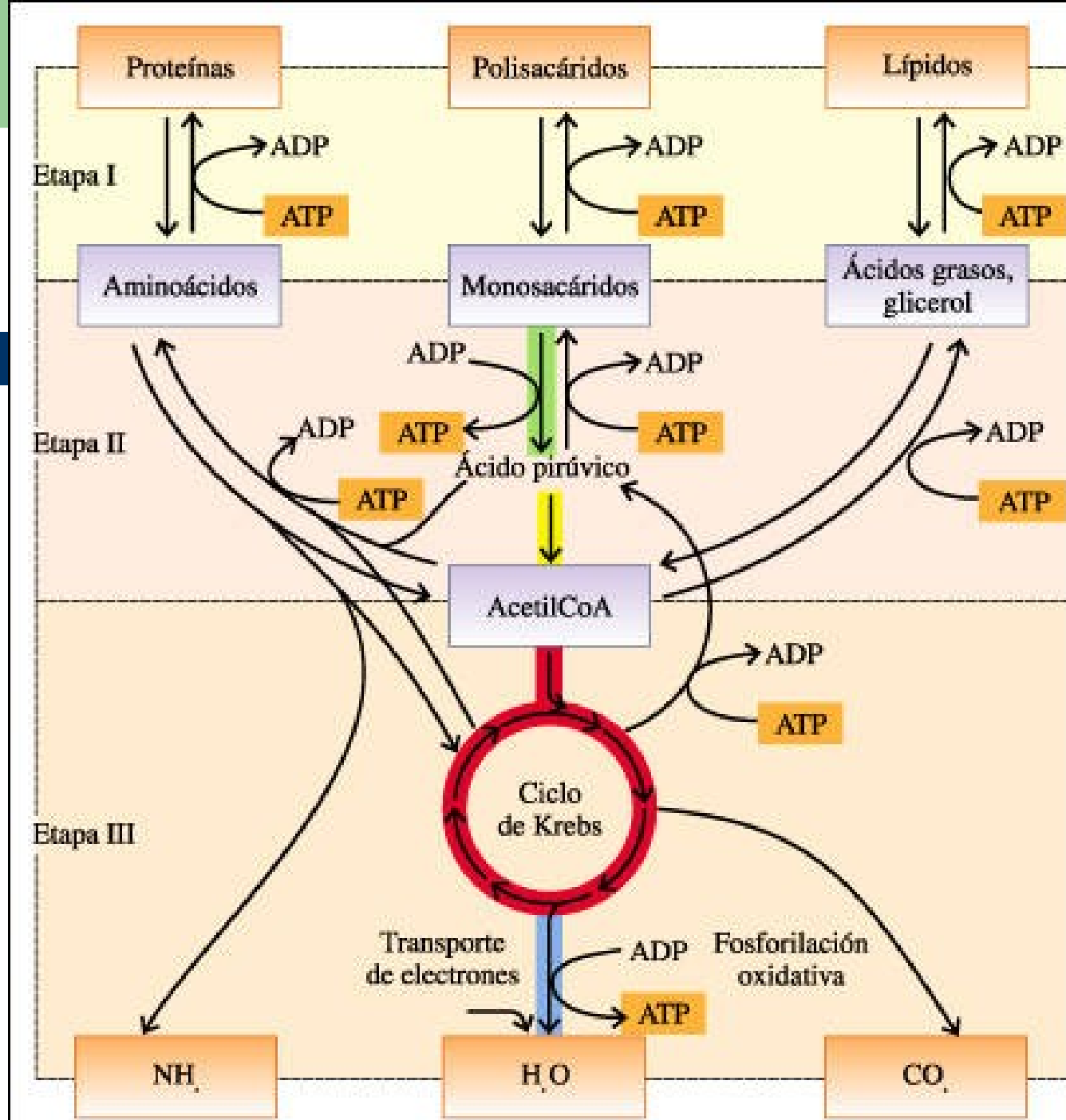


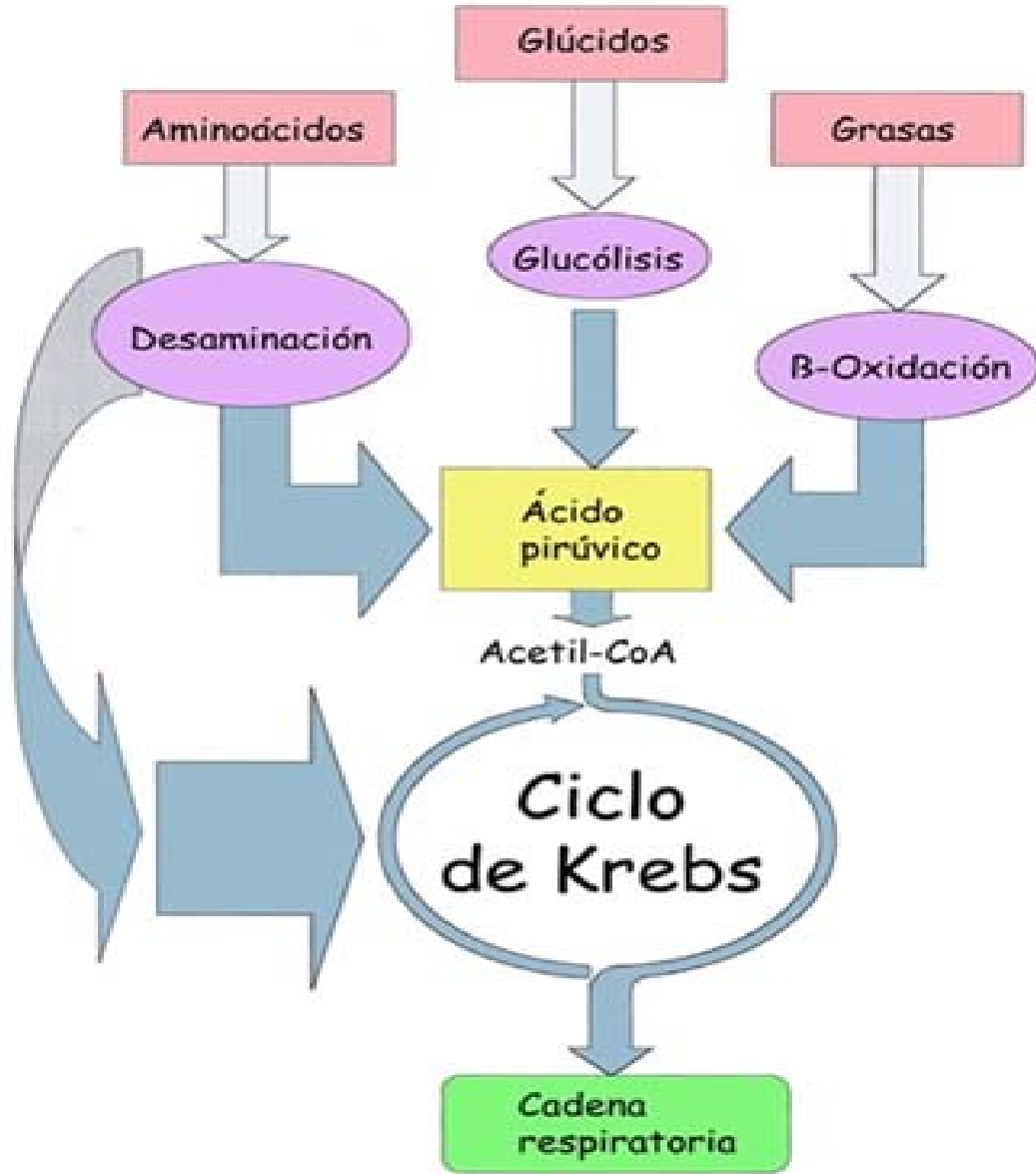
Anabolismo

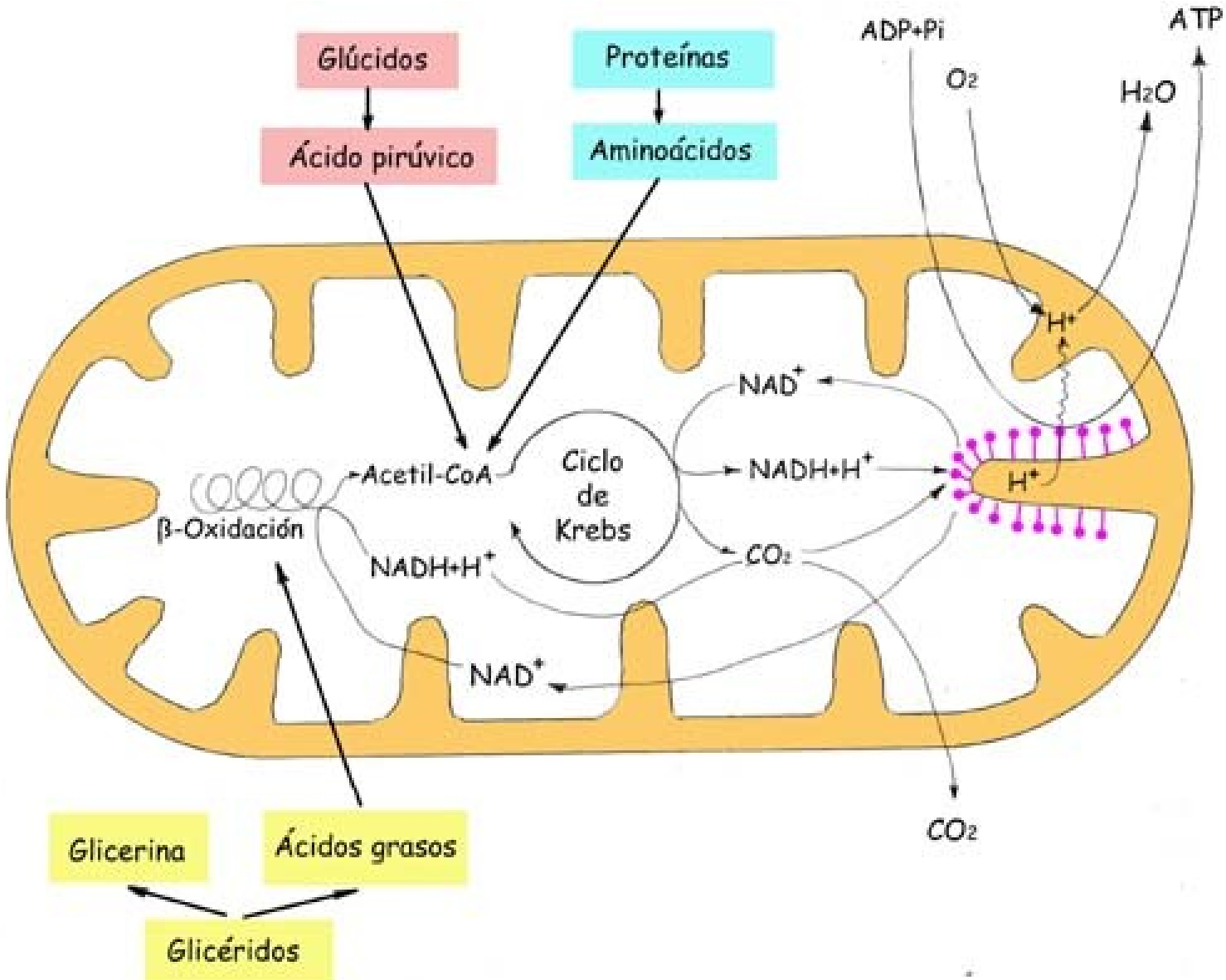
El ciclo de Krebs es una ruta **anfibólica**



Ambos







Fermentación vs Respiración

Respiración

Oxidación total

Mucha energía
(36-38 ATP)

Con oxígeno

En la mitocondria

Fermentación

Oxidación parcial

Poca energía
(2 ATP)

Sin oxígeno

En el citoplasma

Glucosa

Glucolisis

Pirúvico

Respiración

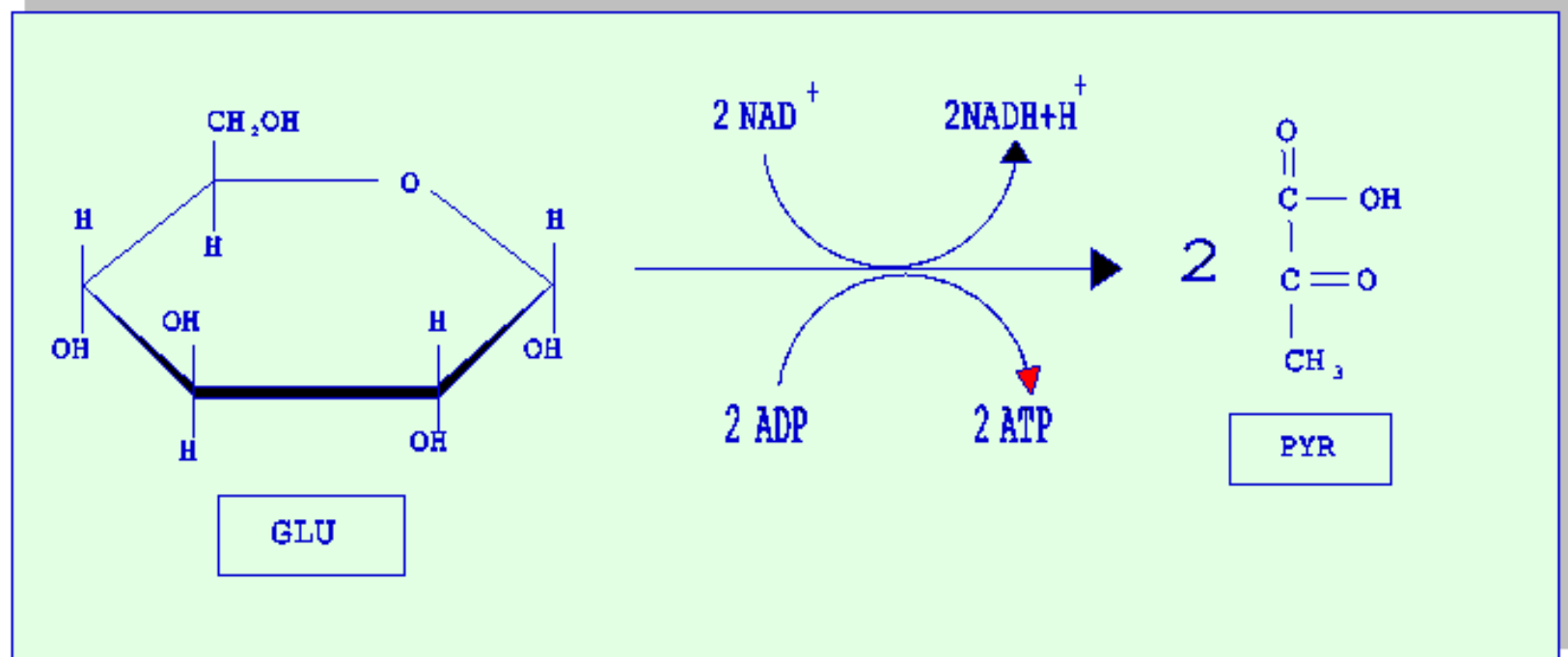
Fermentación

CO₂ y H₂O

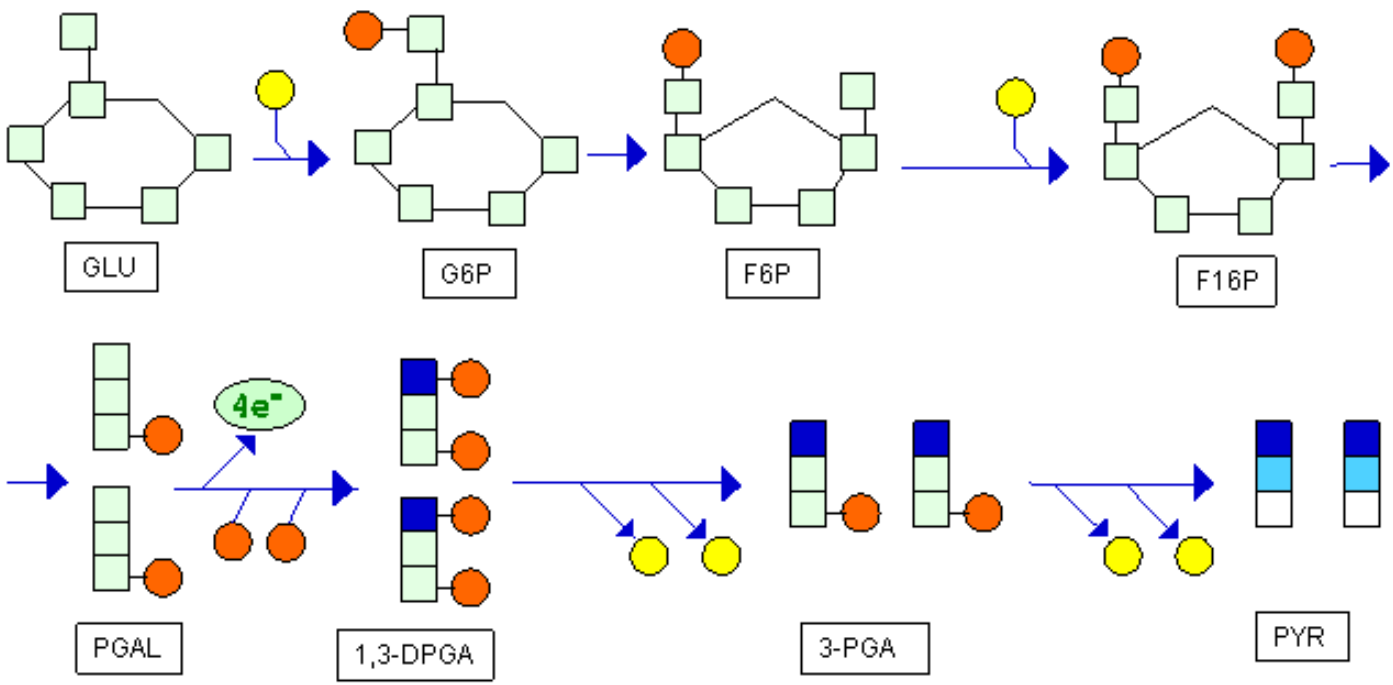
Etanol - Láctico

LA GLUCOLISIS

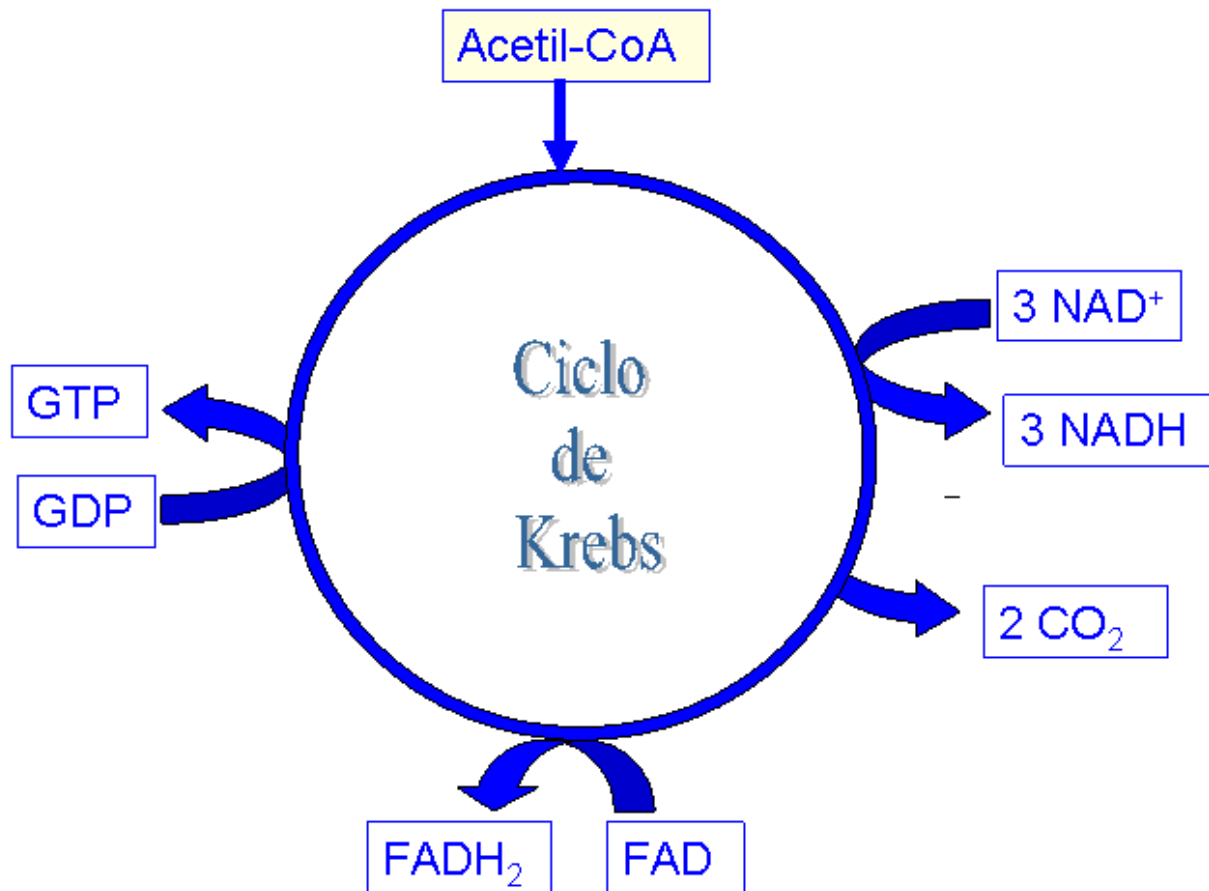
La definiremos como el conjunto de reacciones que degradan la **glucosa (C6)** transformándola en dos moléculas de **ácido pirúvico (PYR) (C3)**. Estas reacciones se realizan en el hialoplasma de la célula. Es un proceso anaerobio, que no necesita oxígeno, y en el que por cada molécula de **glucosa (GLU)** se obtienen **2ATP** y **2NADH+H⁺**.



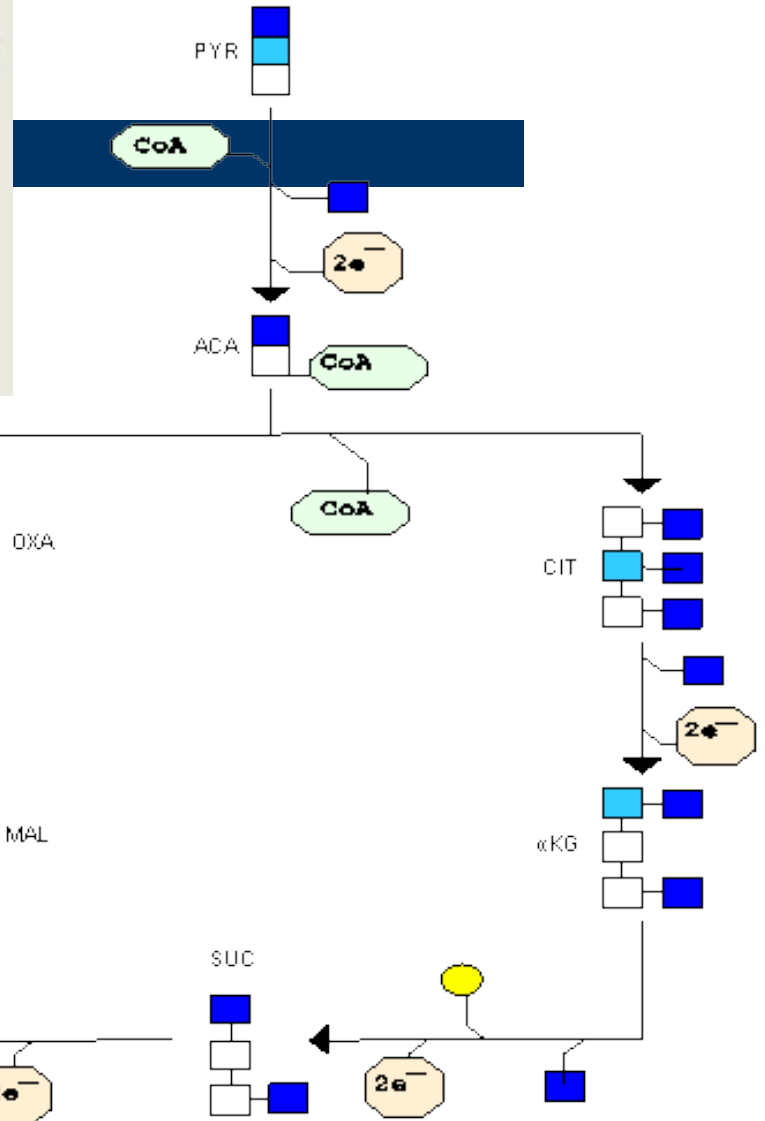
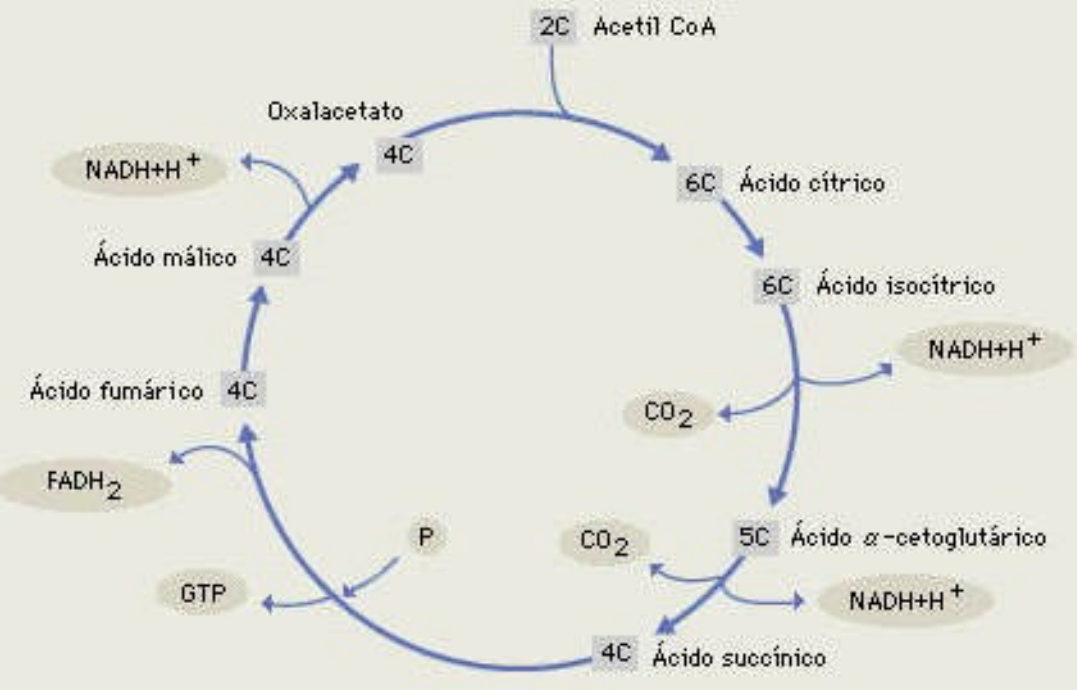
La glucólisis



Ciclo de Krebs

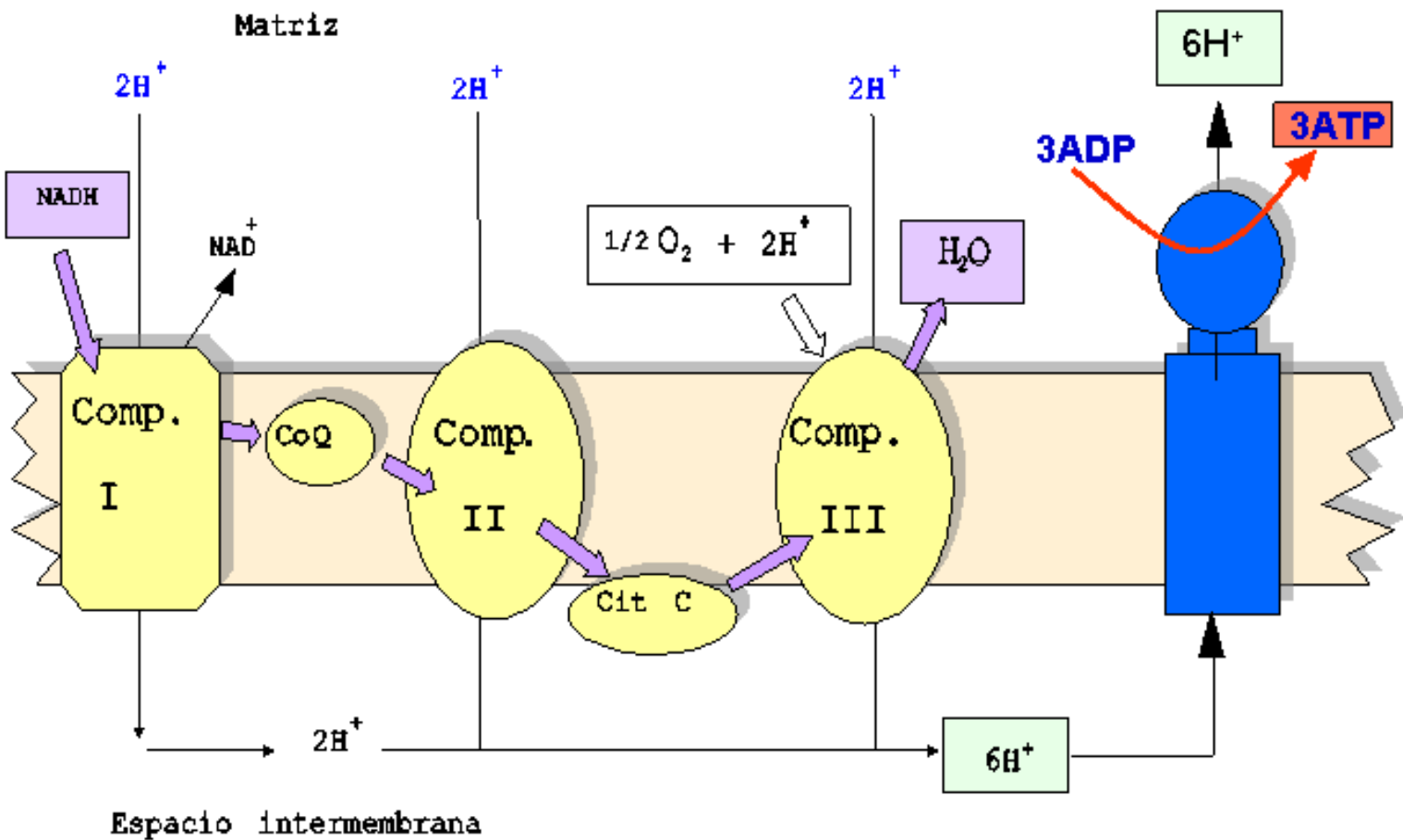


Ciclo de Krebs



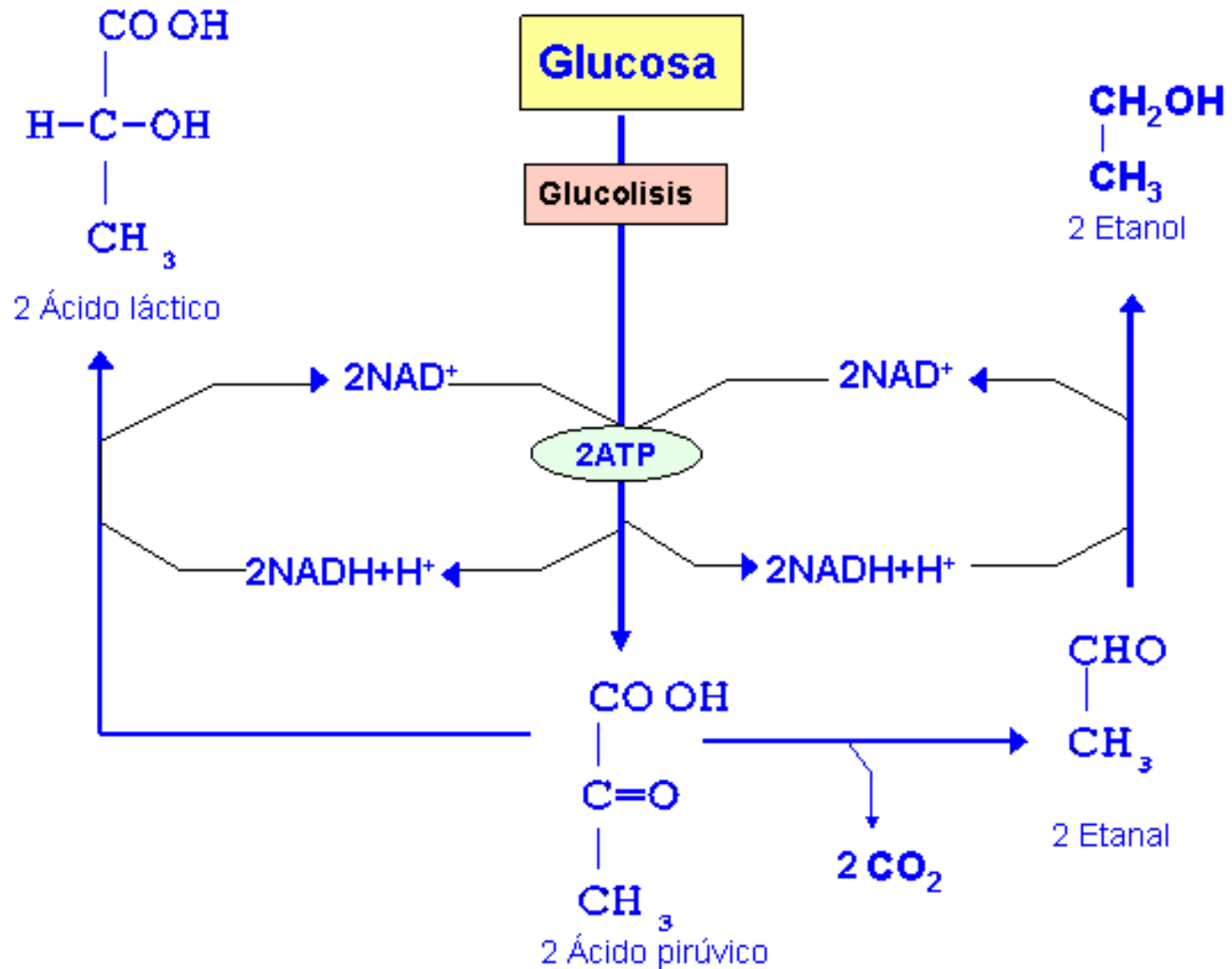
- Carbono reducido
- ATP
- Carbono oxidado
- Fosfato

Mecanismo de la Cadena Respiratoria. Oxidación del NADH y síntesis de ATP



Fermentaciones

Esquema simplificado de los procesos de fermentación

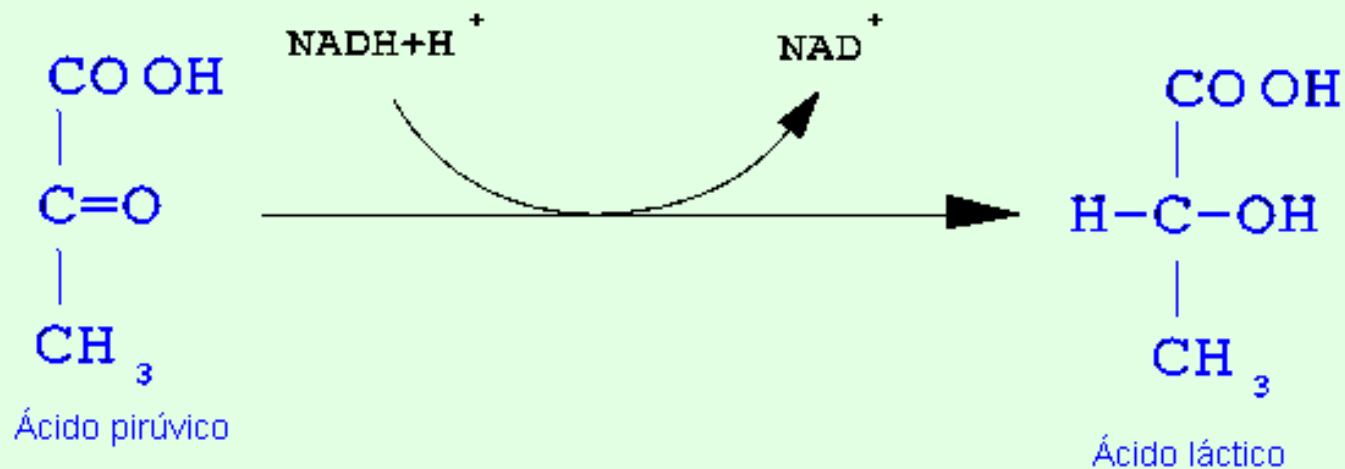


Fermentaciones

A) FERMENTACIÓN LÁCTICA

La realizan las bacterias del yogur y, por ejemplo, las células musculares, cuando no reciben un aporte suficiente de oxígeno, lo que sucede cuando se lleva a cabo un ejercicio físico intenso.

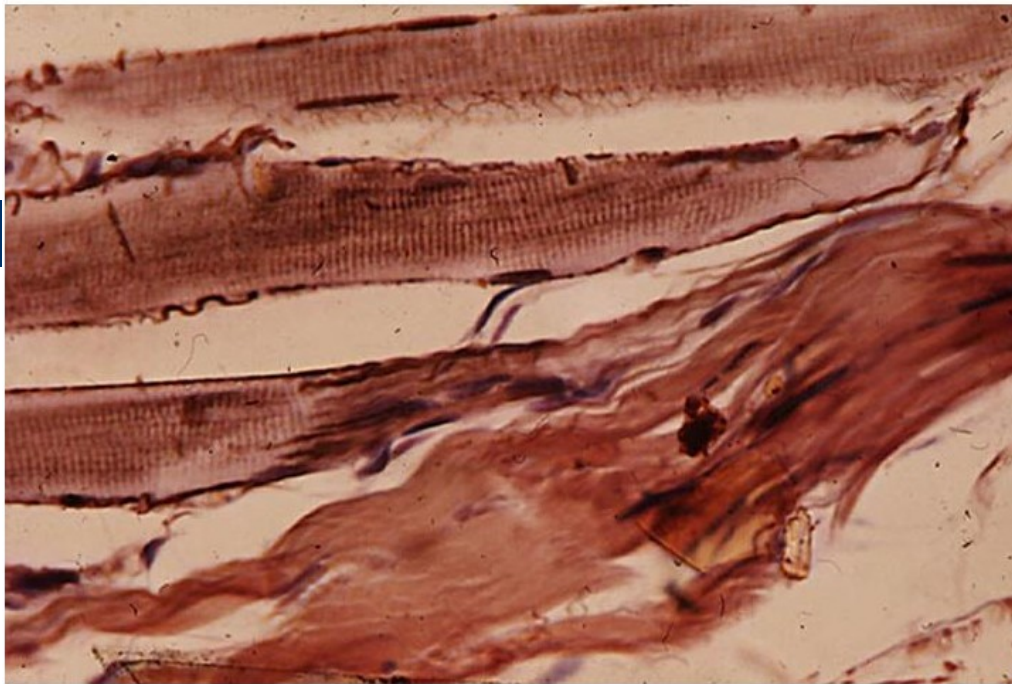
En la fermentación láctica el ácido pirúvico es reducido a ácido láctico por medio del $\text{NADH}+\text{H}^+$. De esta manera el NAD^+ se recupera y pueden ser degradadas nuevas moléculas de glucosa.



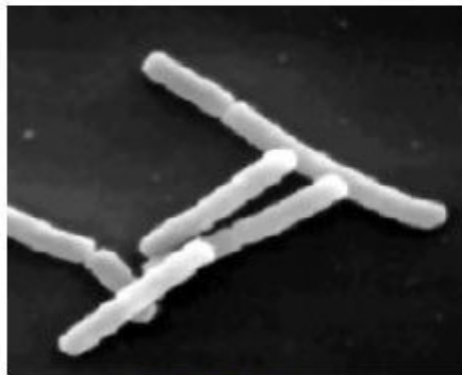
Fermentaciones

© José Luis Sánchez Guillén

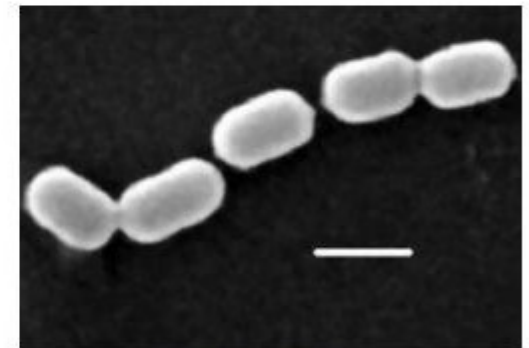
Fibras musculares estriadas



Diferentes bacterias del género lactobacillus



Lactobacillus acidophilus



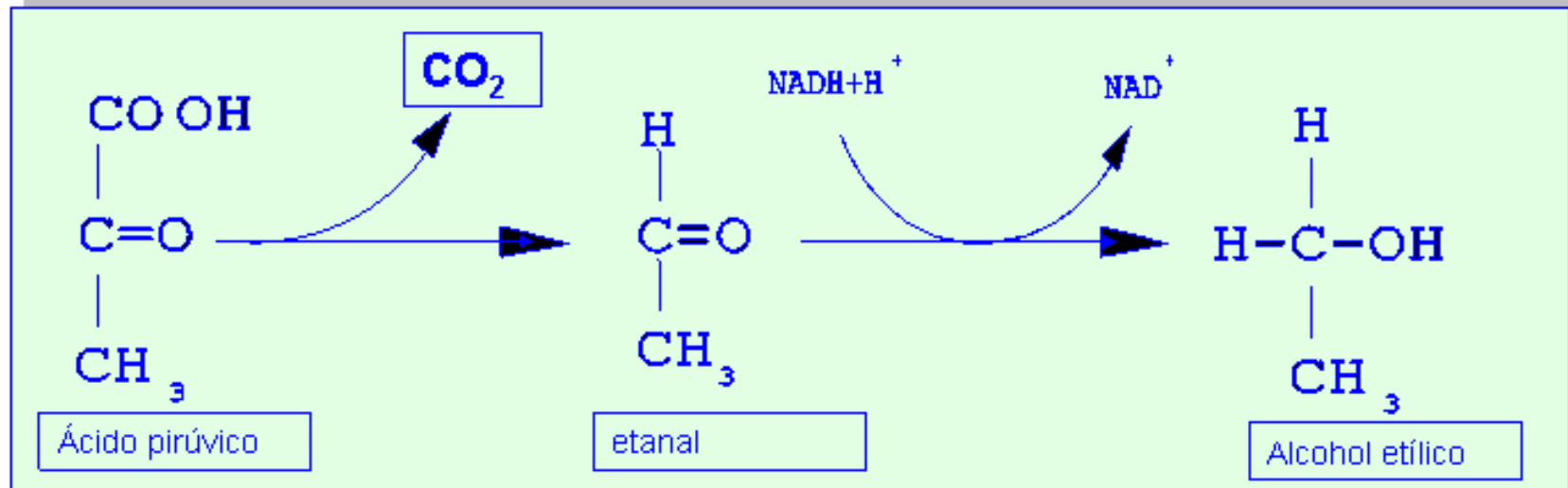
Lactobacillus gasseri

Fermentaciones

B) FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA

En la fermentación alcohólica el ácido pirúvico es transformado en alcohol etílico o etanol. Estas fermentaciones las realizan, por ejemplo, las levaduras del género *Saccharomyces*. Se trata de un proceso de gran importancia industrial que, dependiendo del tipo de levadura, dará lugar a una gran variedad de bebidas alcohólicas: cerveza, vino, sidra, etc. En la fabricación del pan se le añade a la masa una cierta cantidad de levadura, la fermentación del almidón de la harina hará que el pan sea más esponjoso por las burbujas de CO_2 . En este último caso el alcohol producido desaparece durante el proceso de cocción. La fermentación alcohólica tiene el mismo objetivo que la fermentación láctica: la recuperación del NAD^+ en condiciones anaeróbicas.

En la fermentación alcohólica el ac. pirúvico se descarboxila transformándose en acetaldehído y este es reducido por el $\text{NADH} + \text{H}^+$ a alcohol etílico.

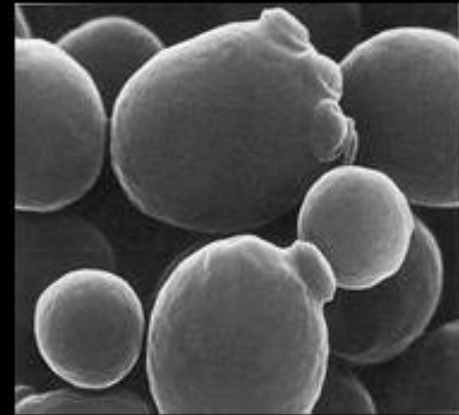
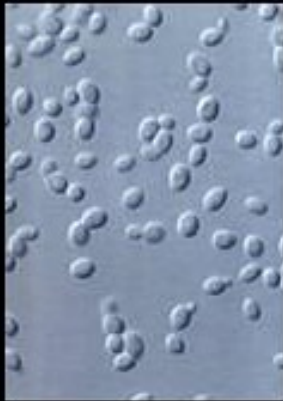


Fermentaciones

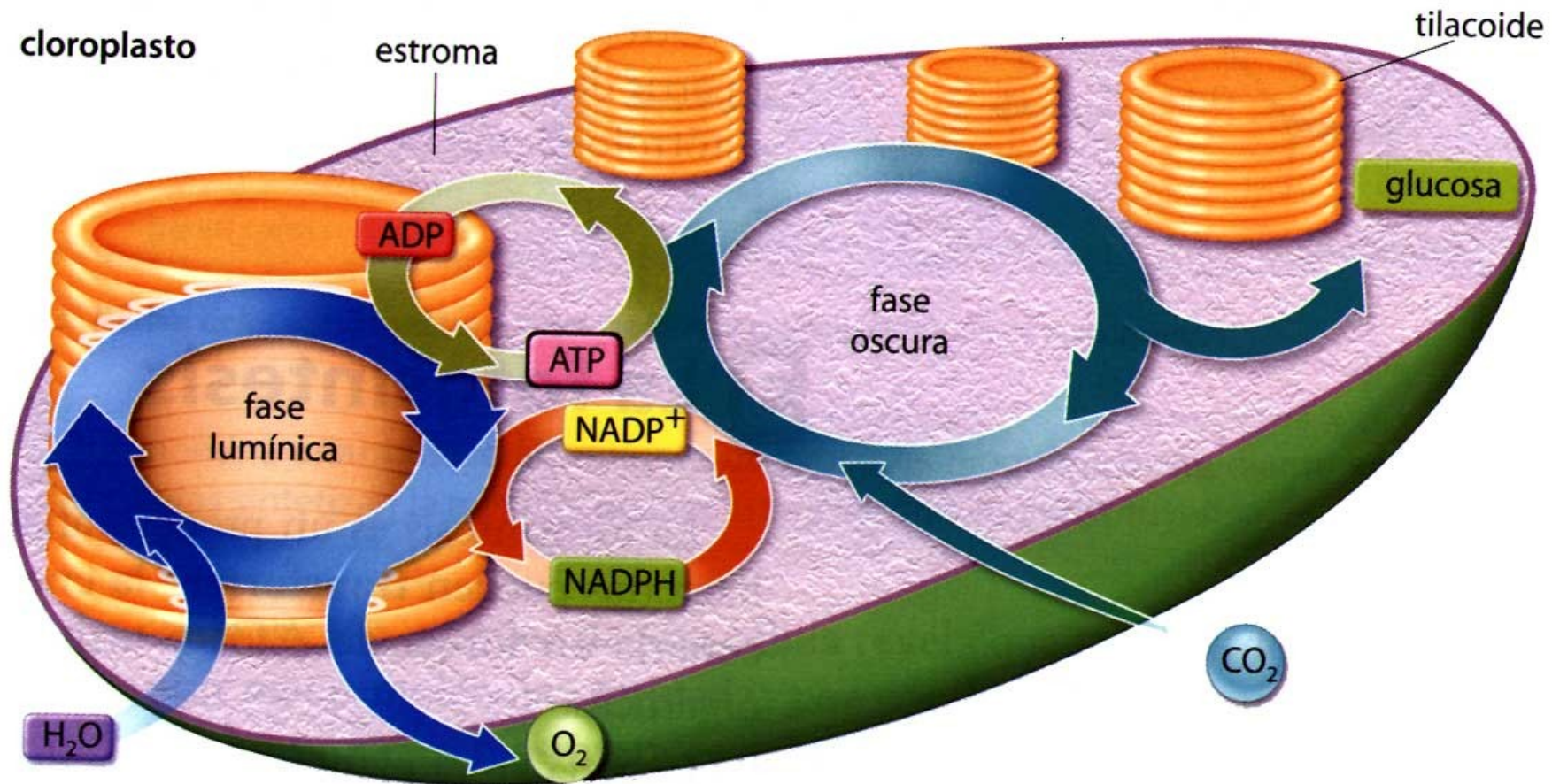
© José Luis Sánchez Guillén

LAS FERMENTACIONES ANAERÓBICAS:

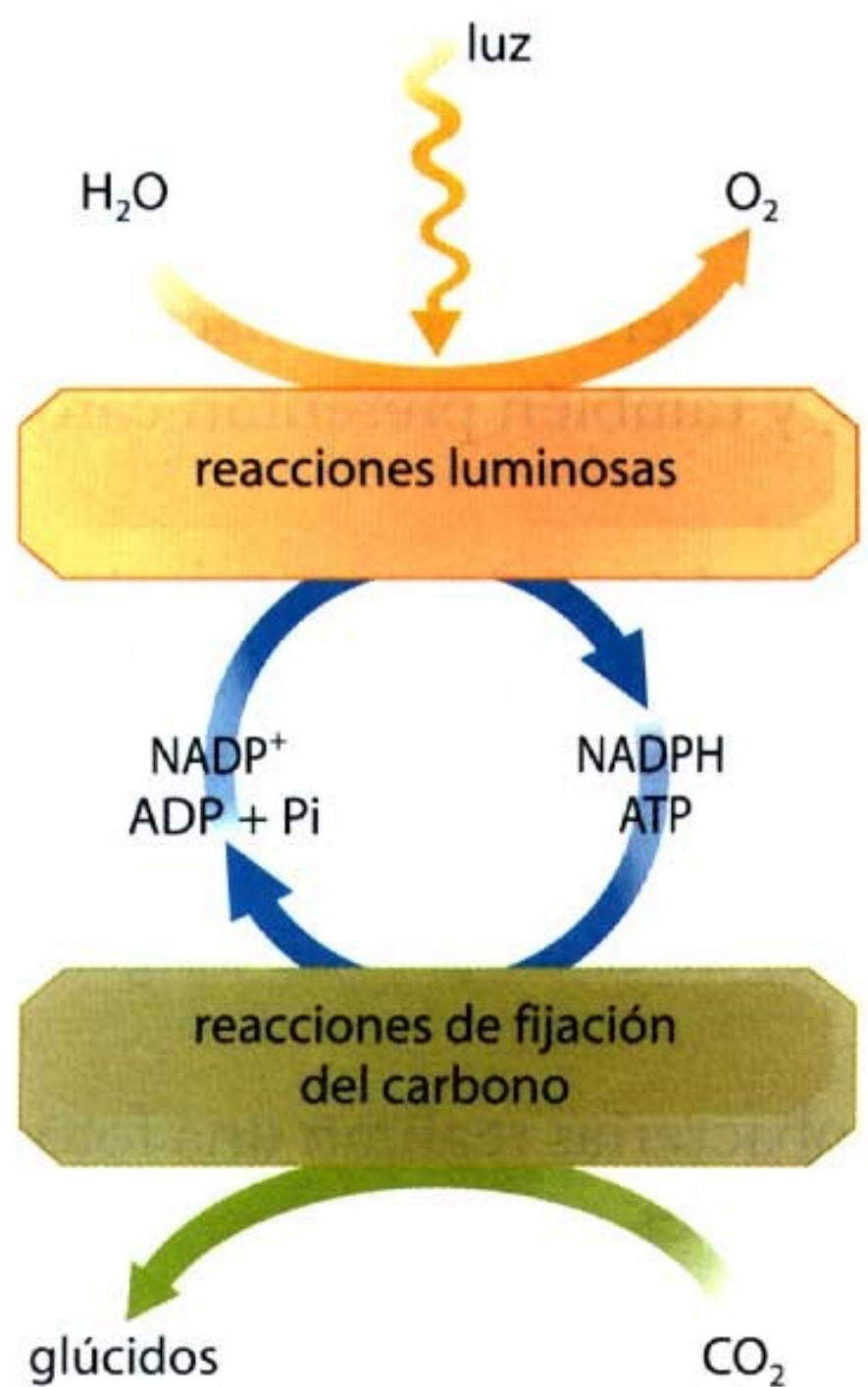
Saccharomyces cerevisiae (Levadura de cerveza). Este microorganismo es el responsable de los procesos de fermentación alcohólica.



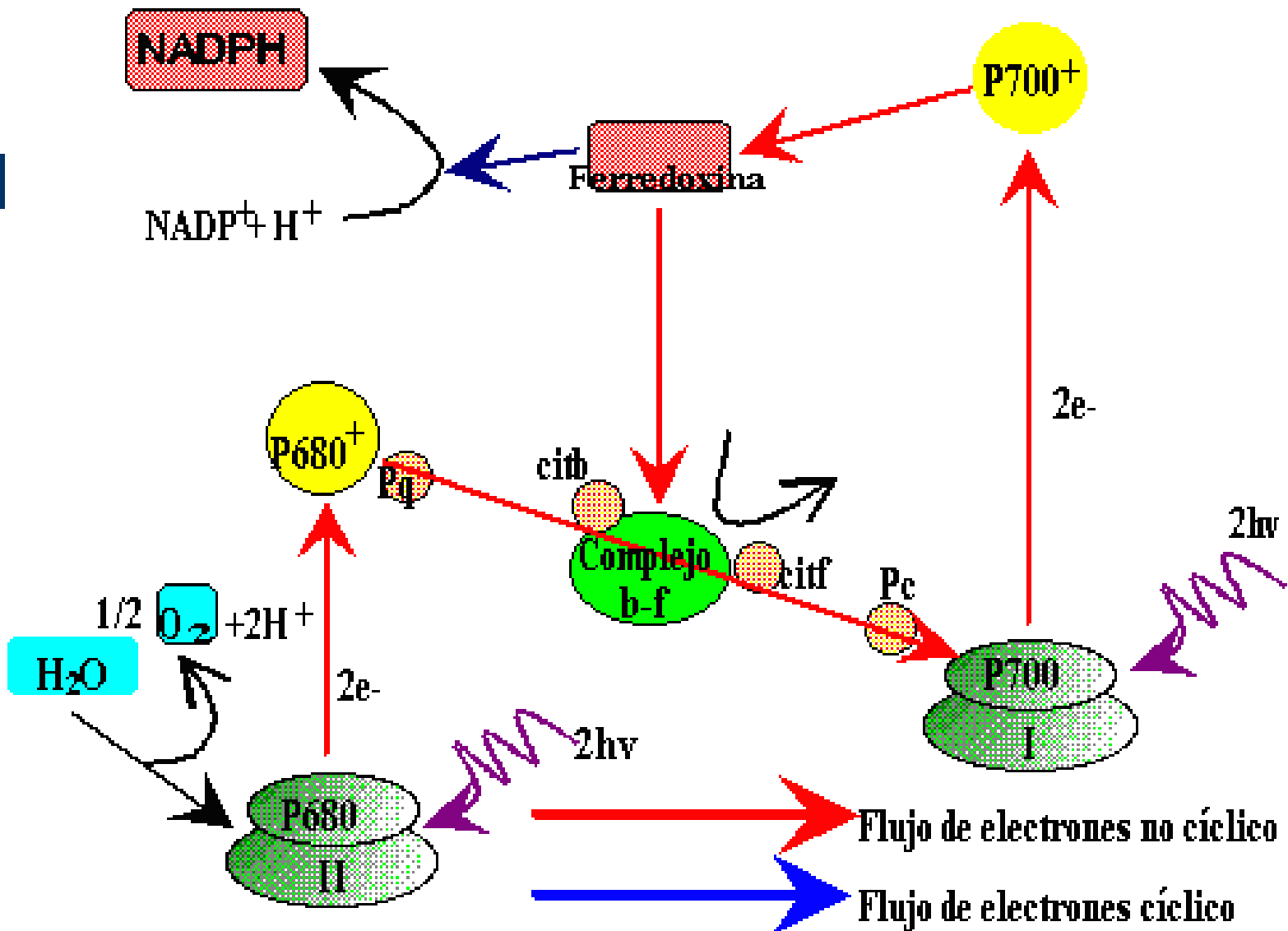
Fotosíntesis



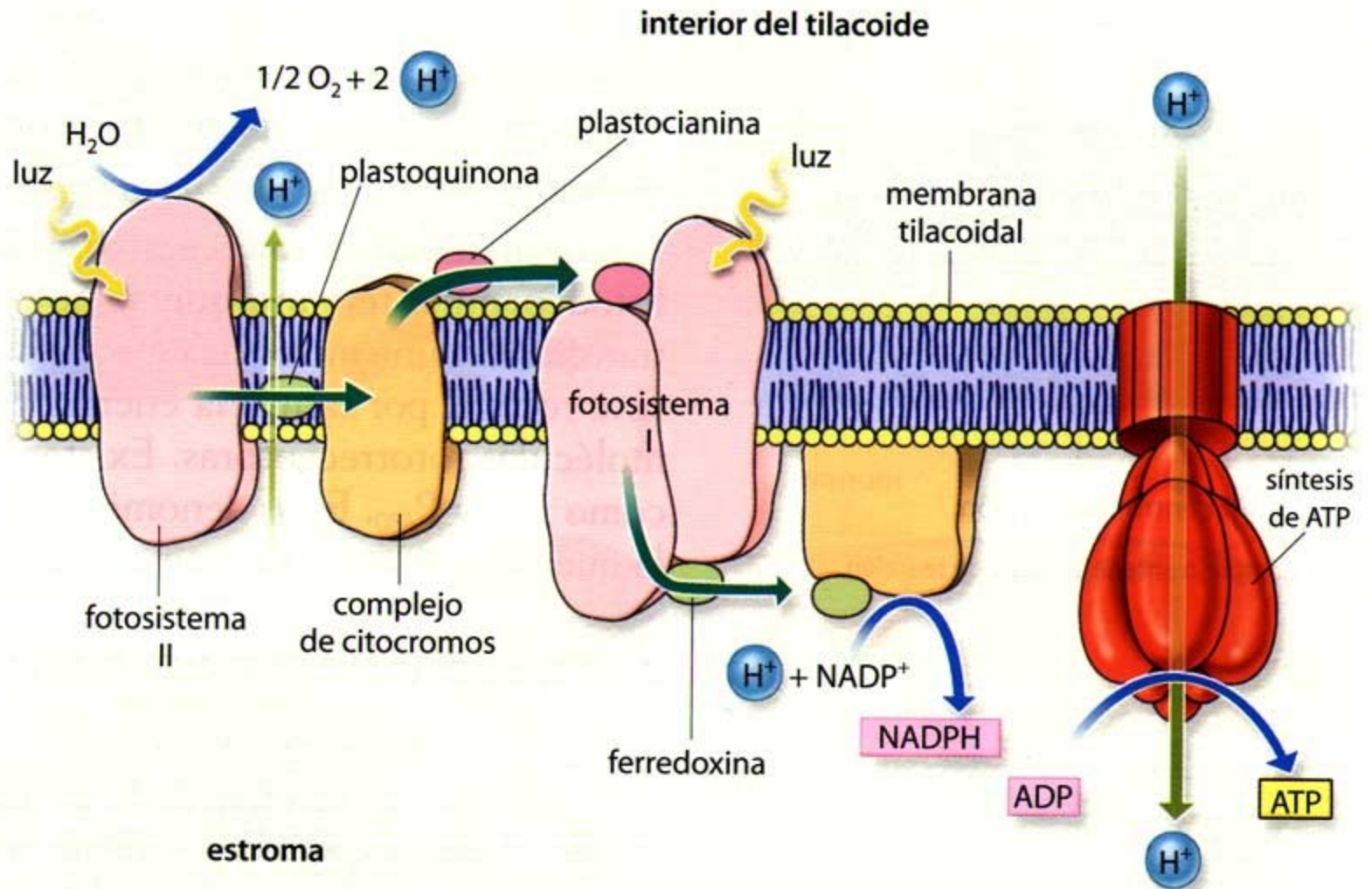
Fotosíntesis



Fase luminosa



Fase luminosa



Fase oscura

