



METABOLISMO CELULAR

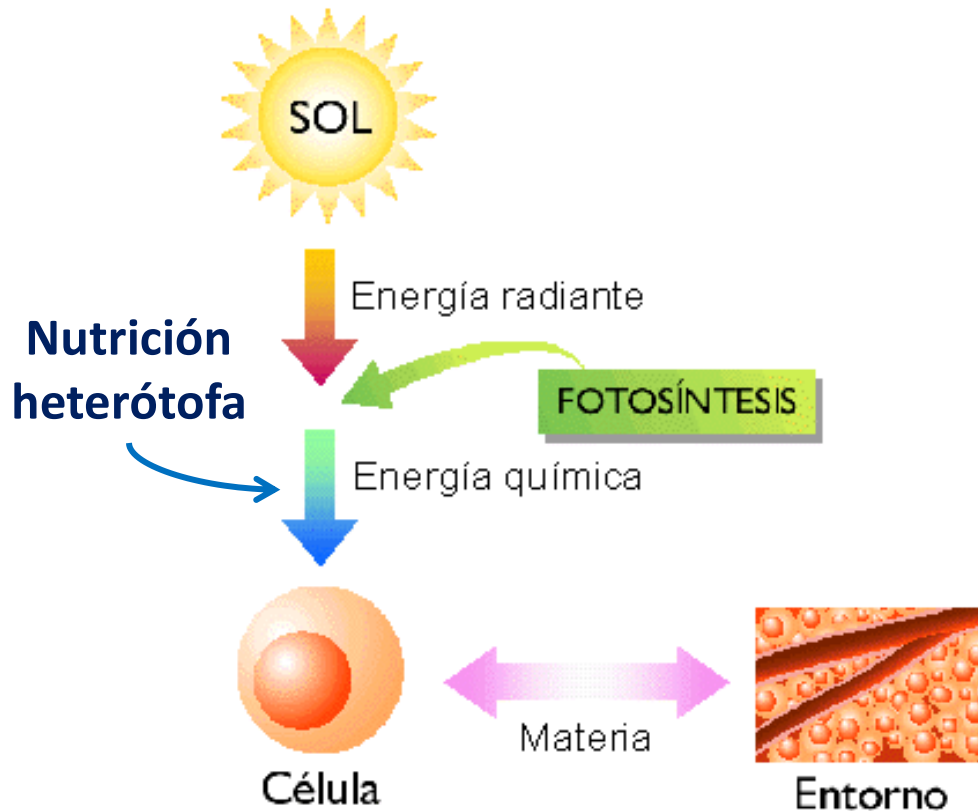
Funciones vitales

NUTRICIÓN
CELULAR.
METABOLISMO

LOS SERES VIVOS SON SISTEMAS ABIERTOS

Célula y ser vivo: sistemas abiertos

Una célula (y por lo tanto un ser pluricelular) son sistemas abiertos que se encuentran en equilibrio dinámico y realizando trabajo.



SISTEMA ABIERTO

Intercambia materia y energía con el entorno.

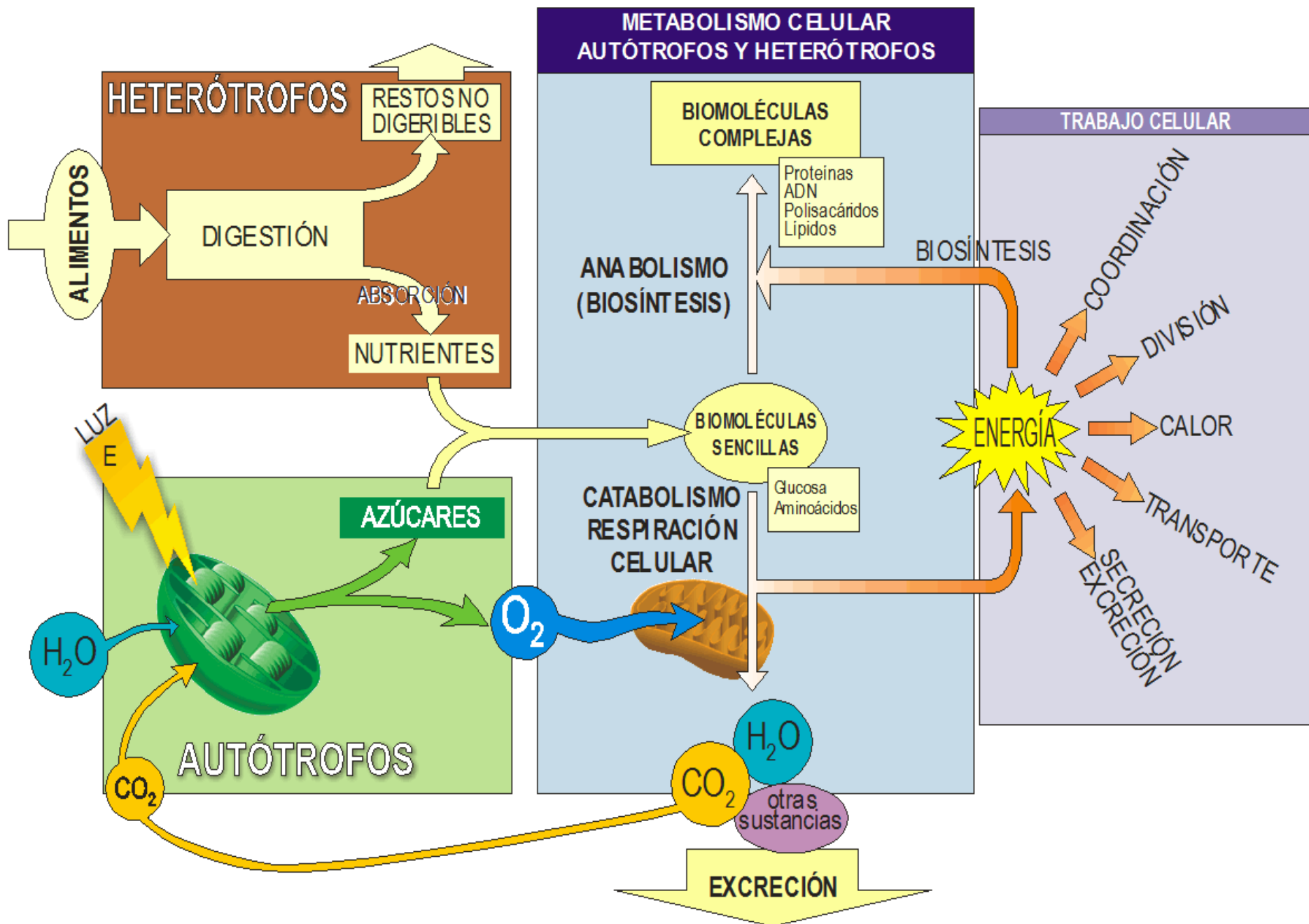
SISTEMA EN EQUILIBRIO

El valor de ciertas variables no cambia o permanece dentro de un intervalo de tolerancia.

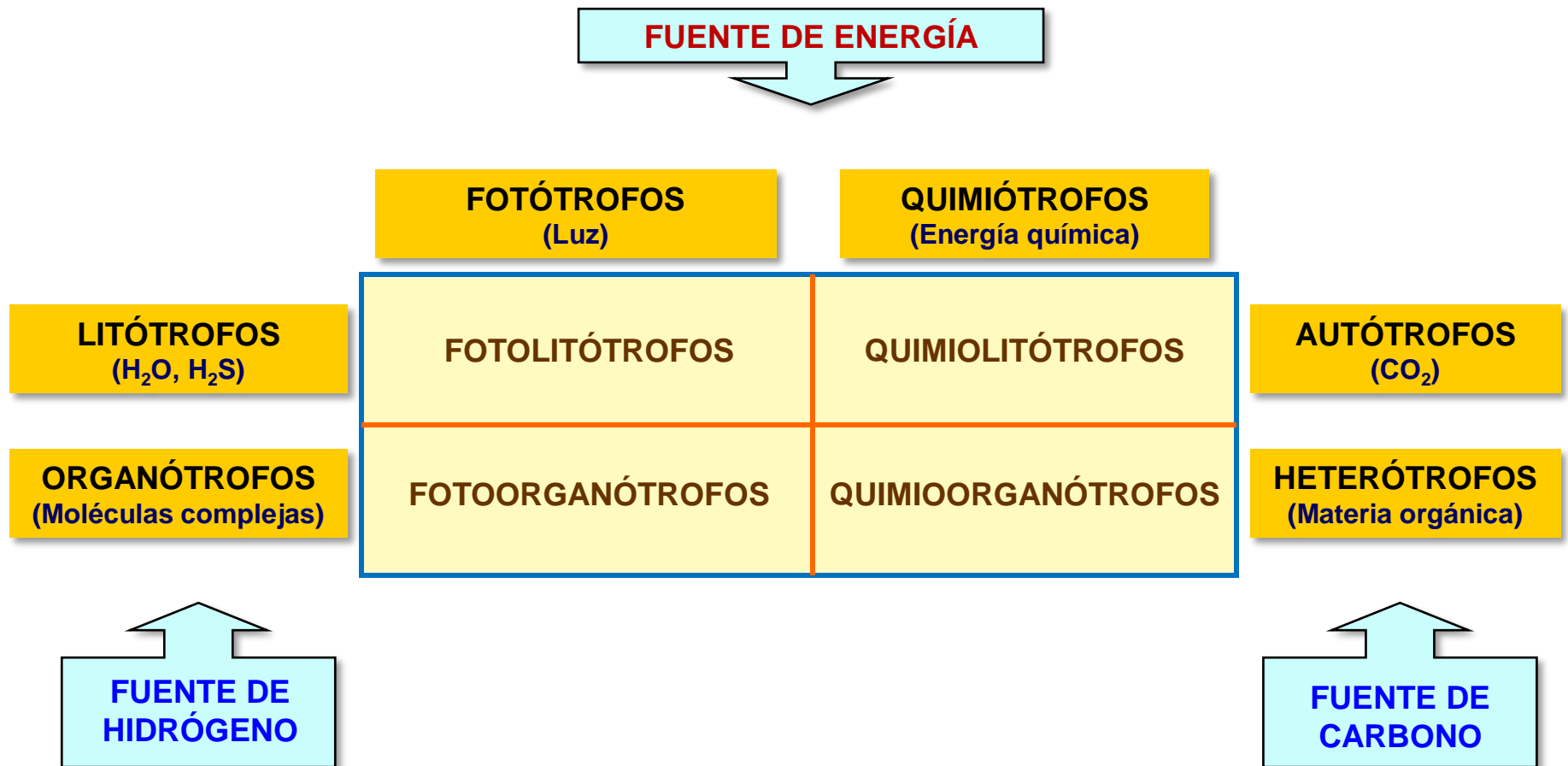
EQUILIBRIO DINÁMICO

Realiza un trabajo manteniendo el equilibrio.

NUTRICIÓN CELULAR. METABOLISMO



CLASES DE ORGANISMOS SEGÚN SU NUTRICIÓN



METABOLISMO CELULAR

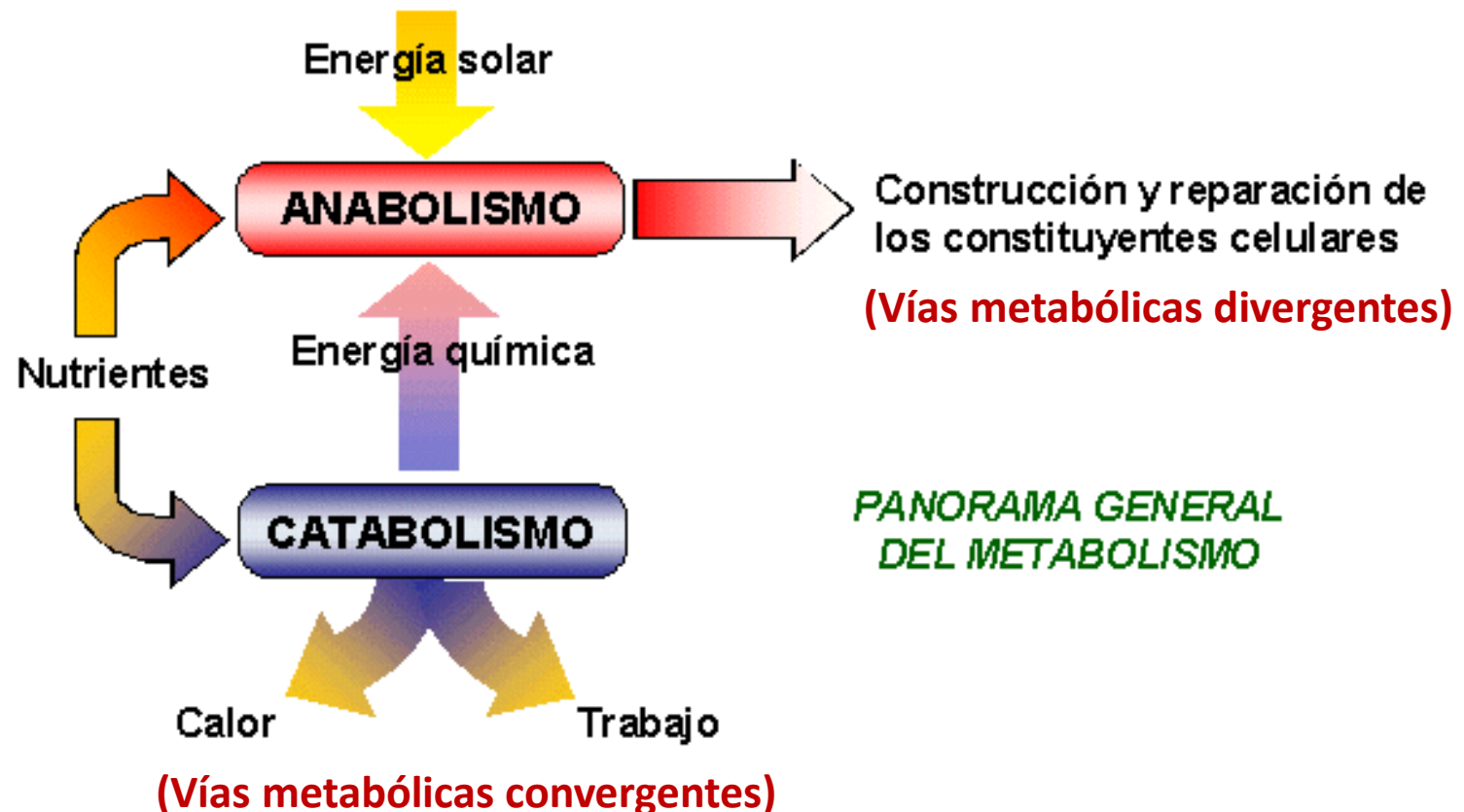
El metabolismo es el resultado de la interacción entre dos tipos de procesos:

ANABOLISMO

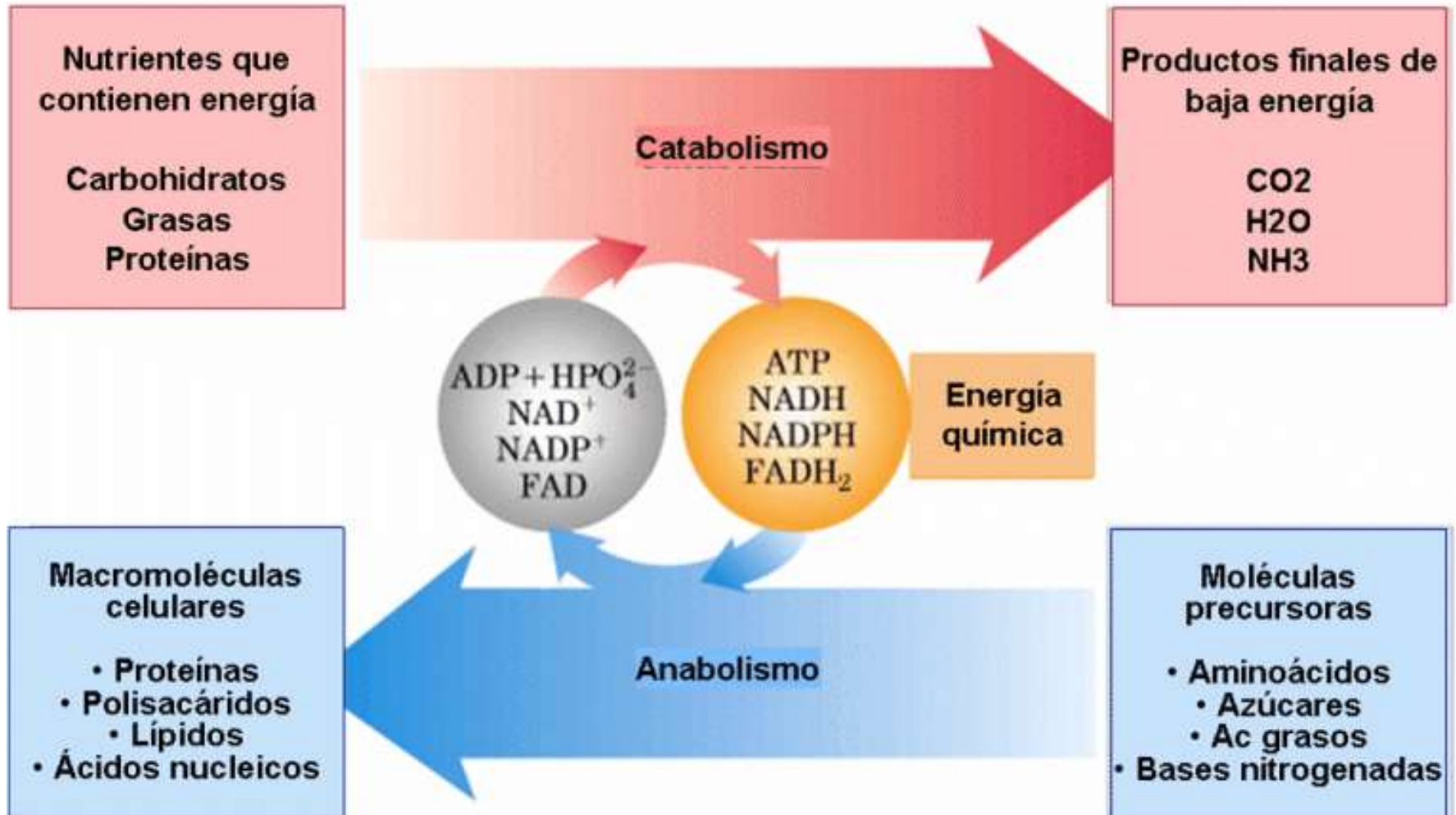
Construcción de los componentes celulares a partir de los nutrientes.

CATABOLISMO

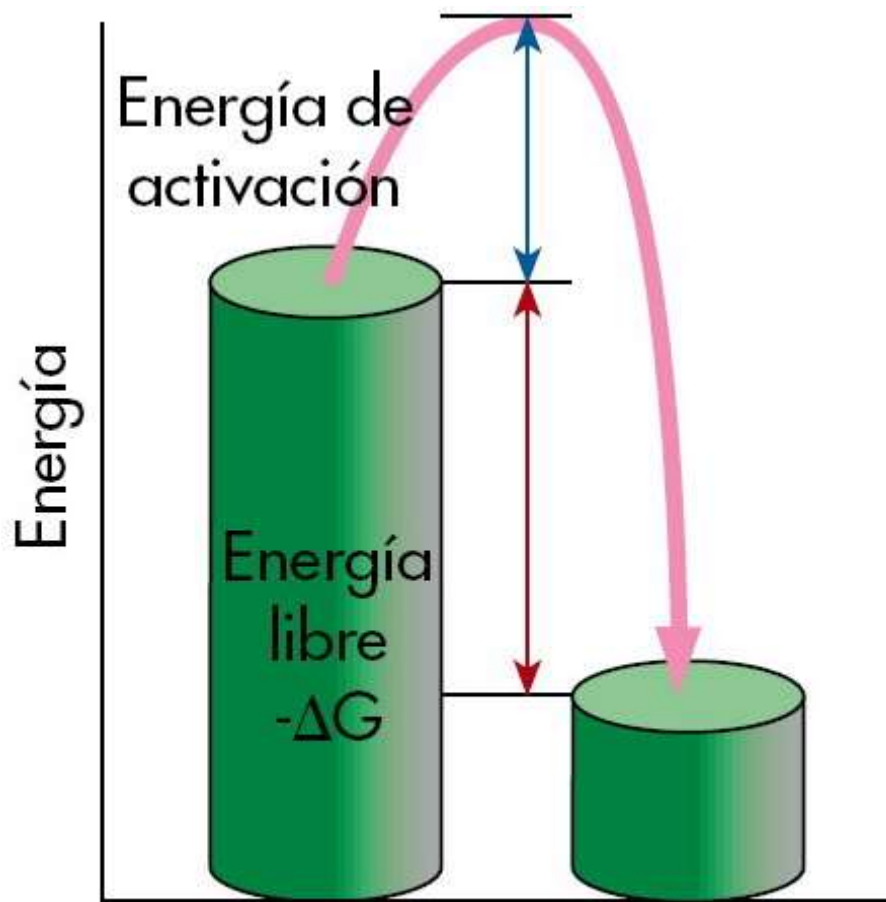
Destrucción de compuestos químicos en componentes más sencillos liberando energía.



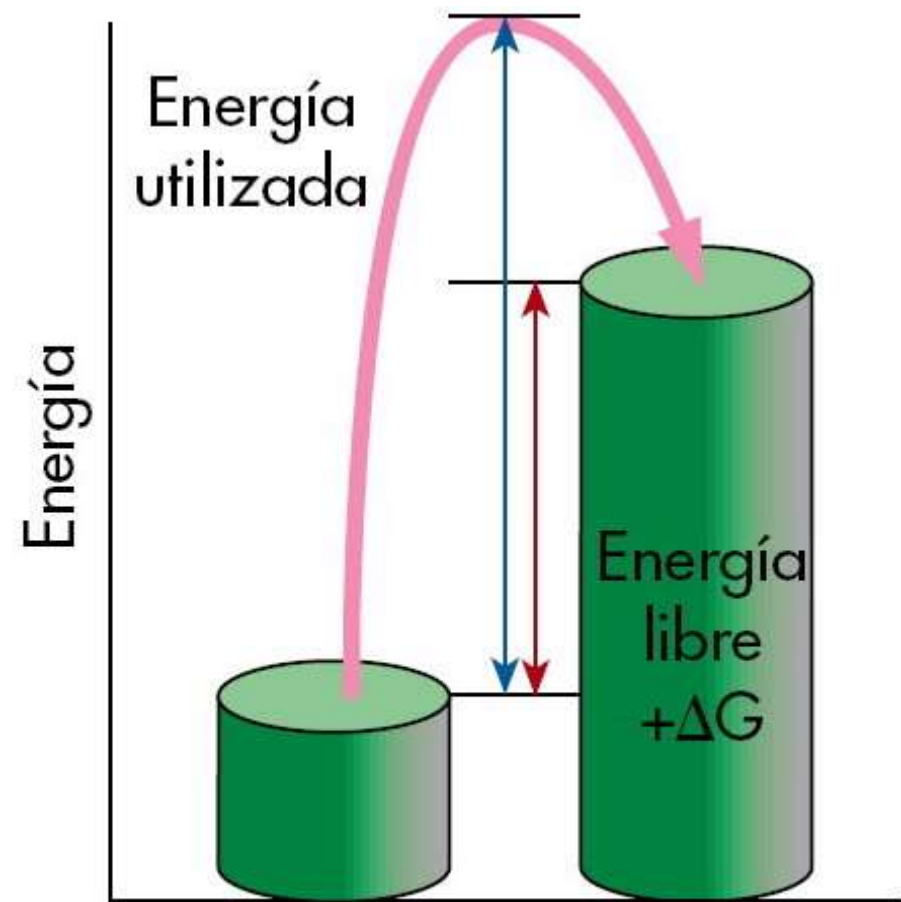
METABOLISMO CELULAR



LA ENERGÍA EN LAS REACCIONES METABÓLICAS

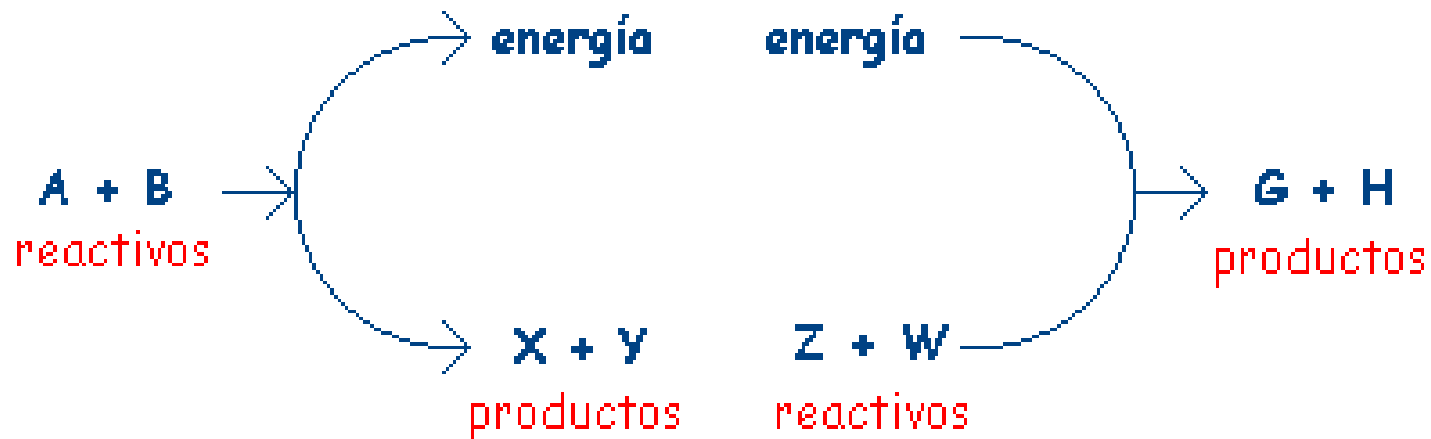


a) Reacción exergónica



b) Reacción endergónica

LA ENERGÍA EN LAS REACCIONES METABÓLICAS

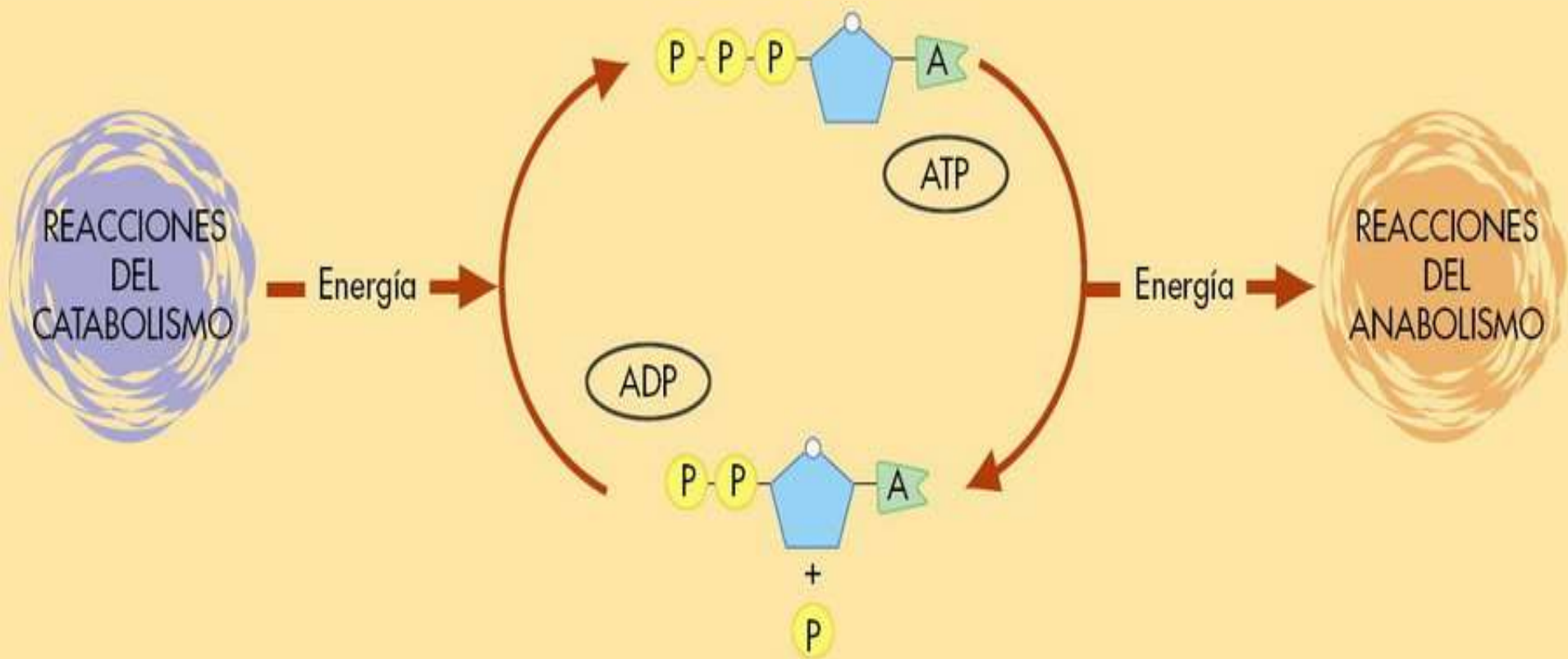


Reacción exergónica

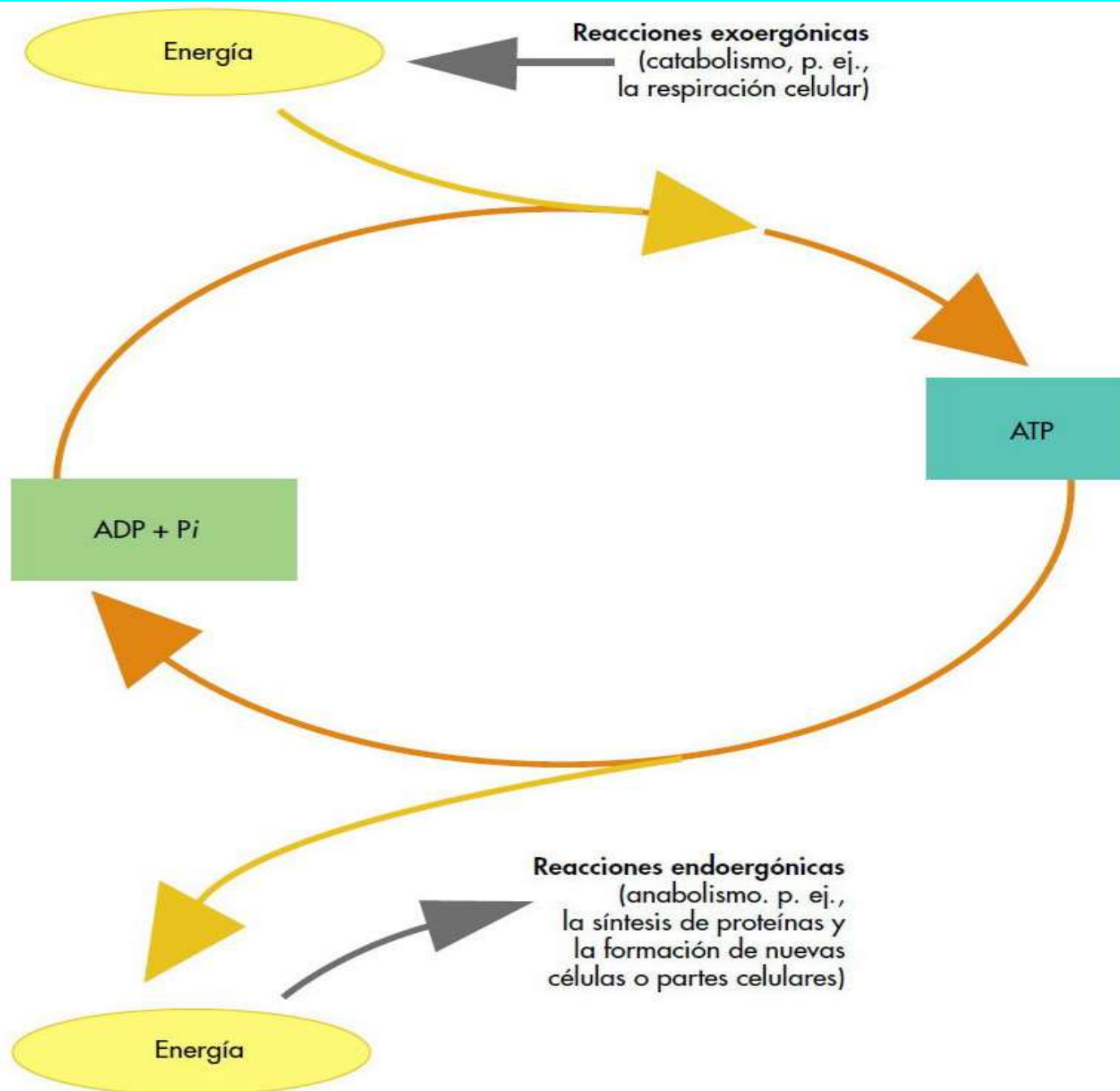
Reacción endergónica

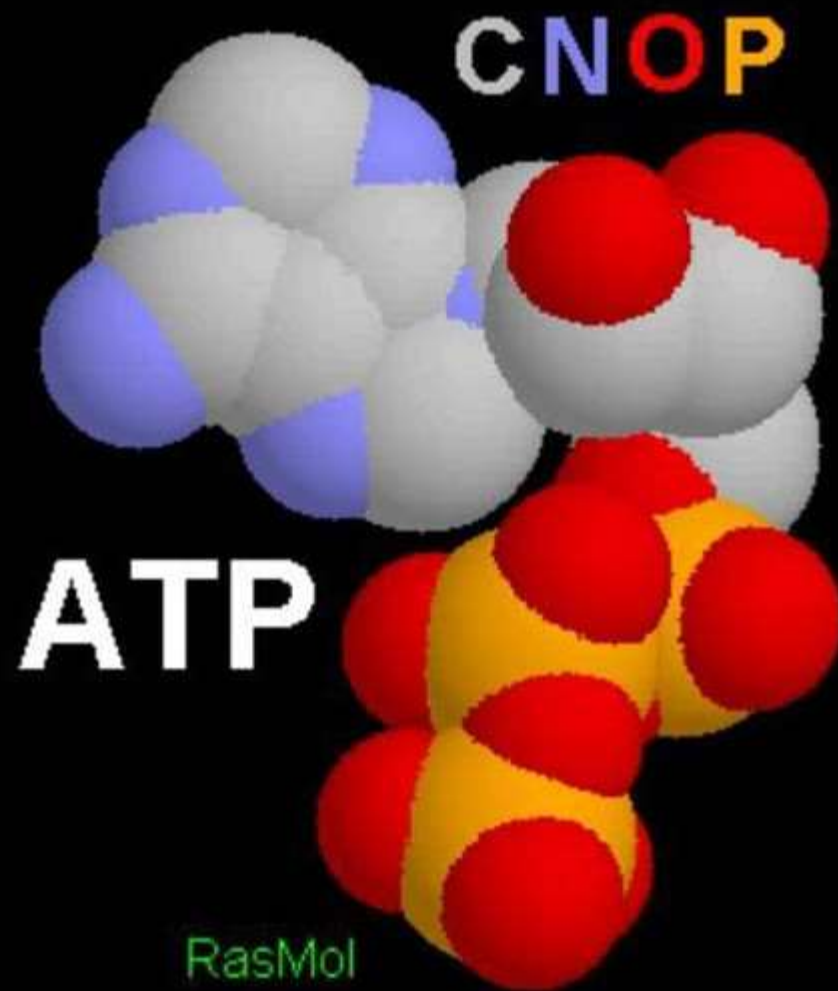
En una reacción exergónica, los reactivos contienen un mayor nivel de energía que los productos; al contrario de lo que sucede en una reacción de carácter endergónico.

PAPEL DEL ATP COMO TRANSPORTADOR DE ENERGÍA

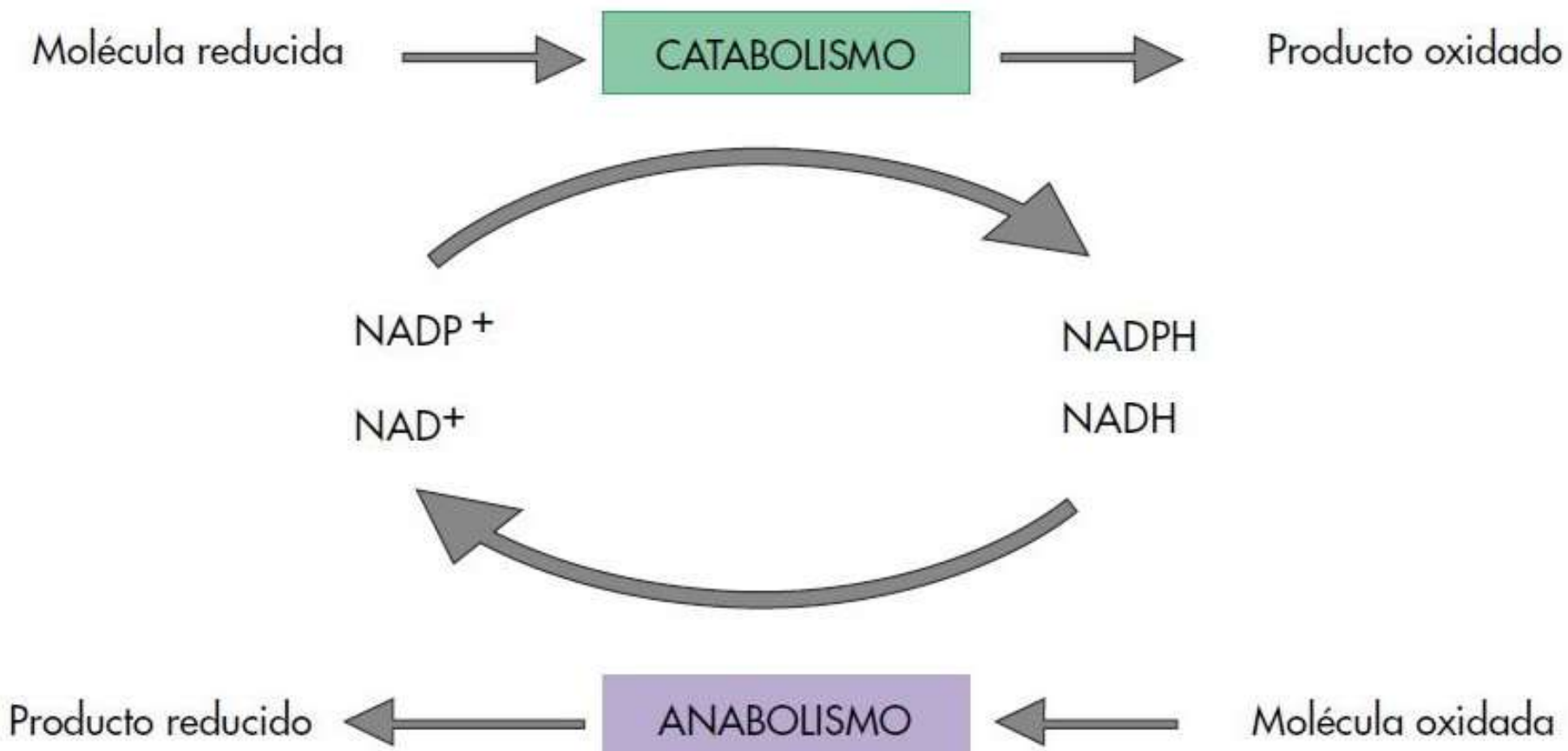


PAPEL DEL ATP COMO TRANSPORTADOR DE ENERGÍA



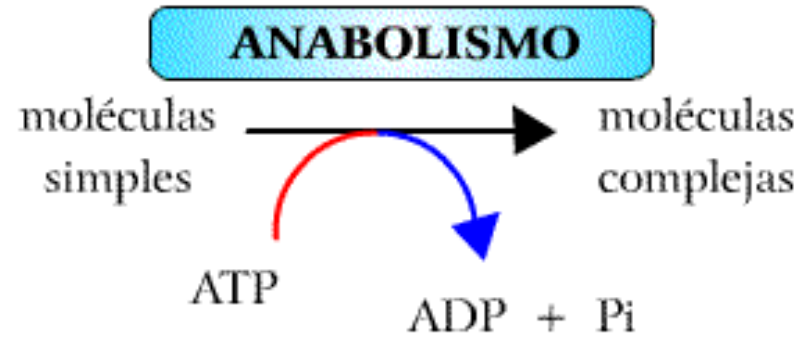


PAPEL DE LOS COENZIMAS COMO TRANSPORTADORES de ENERGÍA



Procesos anabólicos

ANABOLISMO: REACCIONES DE REDUCCIÓN



Reacciones de **reducción**
con gasto de E (ATP)

**MOLÉCULAS
INORGÁNICAS
SENCILLAS**

Anabolismo
autótrofo

**MOLÉCULAS
ORGÁNICAS
SENCILLAS**

Anabolismo
heterótrofo

**MOLÉCULAS
ORGÁNICAS
COMPLEJAS**

Todas las células

Células autótrofas

ANABOLISMO

Anabolismo heterótrofo

todos los seres vivos

ATP

Se forman *moléculas orgánicas complejas* a partir de

{ otras orgánicas más sencillas
moléculas inorgánicas

Anabolismo autótrofo

sólo los autótrofos

del Sol

FOTOSÍNTESIS

Hay que aportar E (que se guardará en forma de ATP)

de reacciones *exotérmicas*

QUIMIOSÍNTESIS

TIPOS DE ANABOLISMO

Por la forma de obtener los materiales:

Autótrofo: aquellos organismos que sintetizan sus compuestos orgánicos empleando como fuente de materiales sustancias inorgánicas. (CO₂)

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.

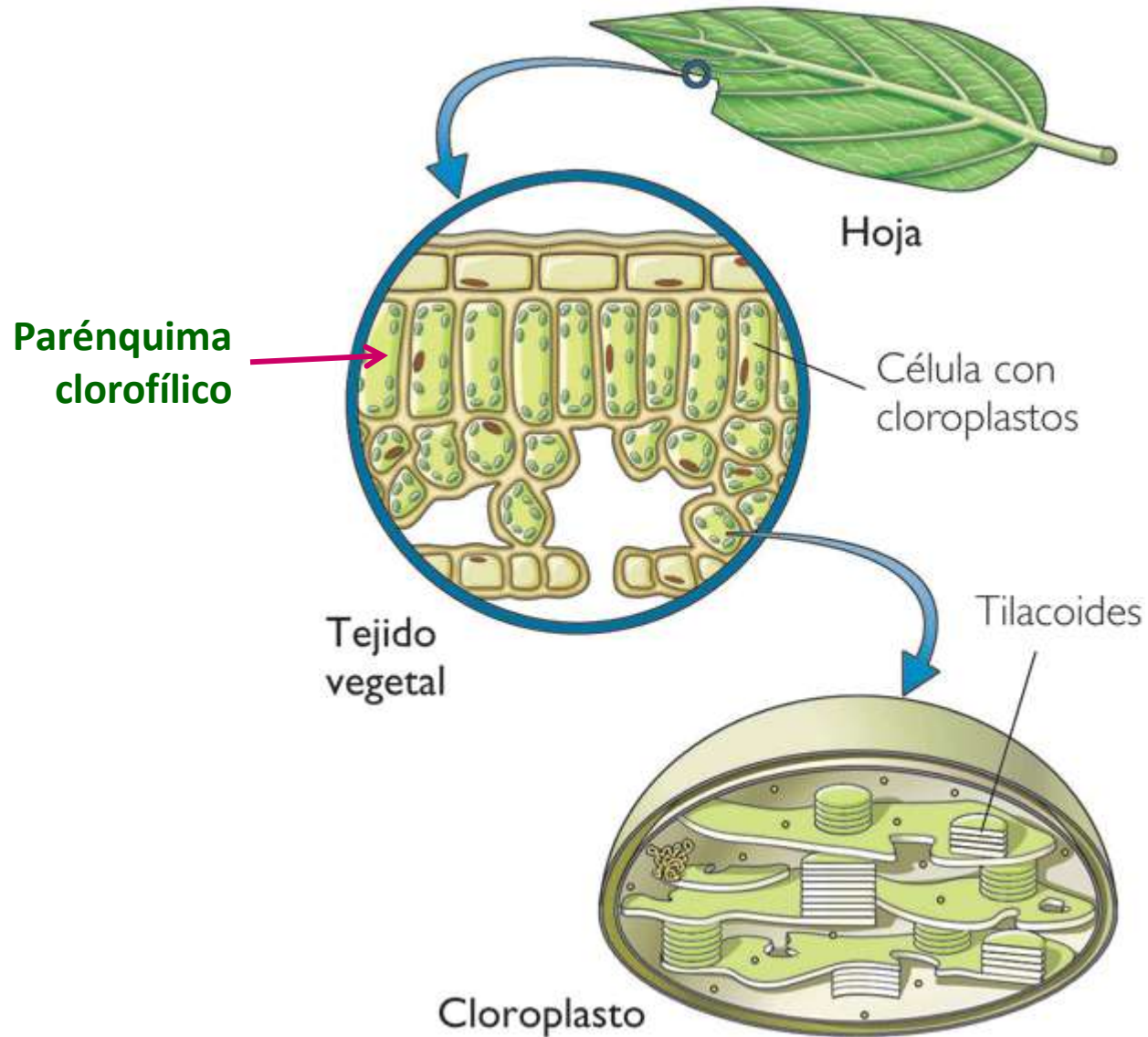
Ejemplos: muchas bacterias.

ANABOLISMO AUTRÓTOFO. CONCEPTO DE FOTOSÍNTESIS

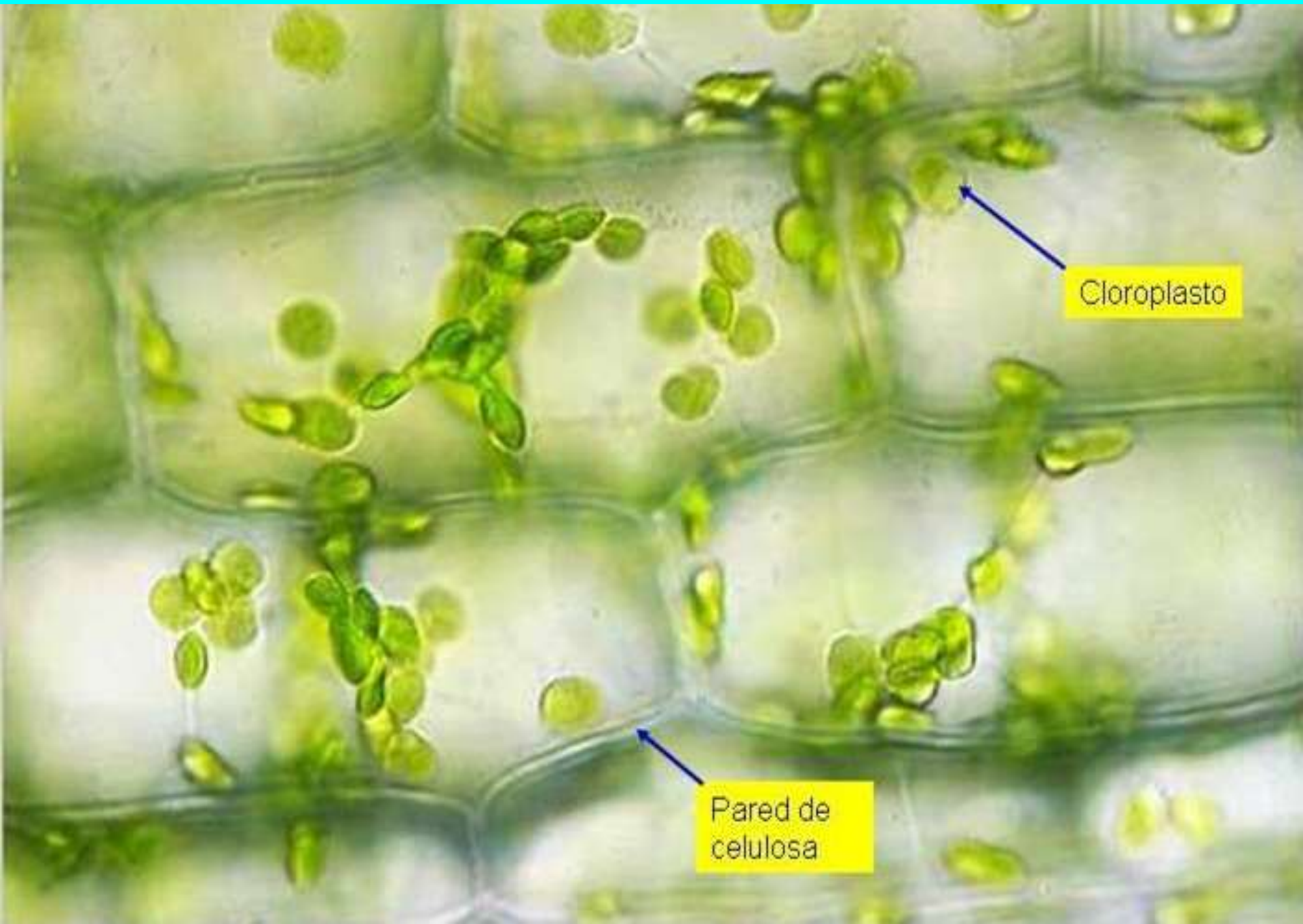


La fotosíntesis puede definirse como un proceso anabólico que se produce en los cloroplastos y en el que la energía luminosa es transformada en energía química que posteriormente será empleada para la fabricación de sustancias orgánicas a partir de sustancias inorgánicas.

LA FOTOSÍNTESIS SE PRODUCE EN LOS CLOROPLASTOS



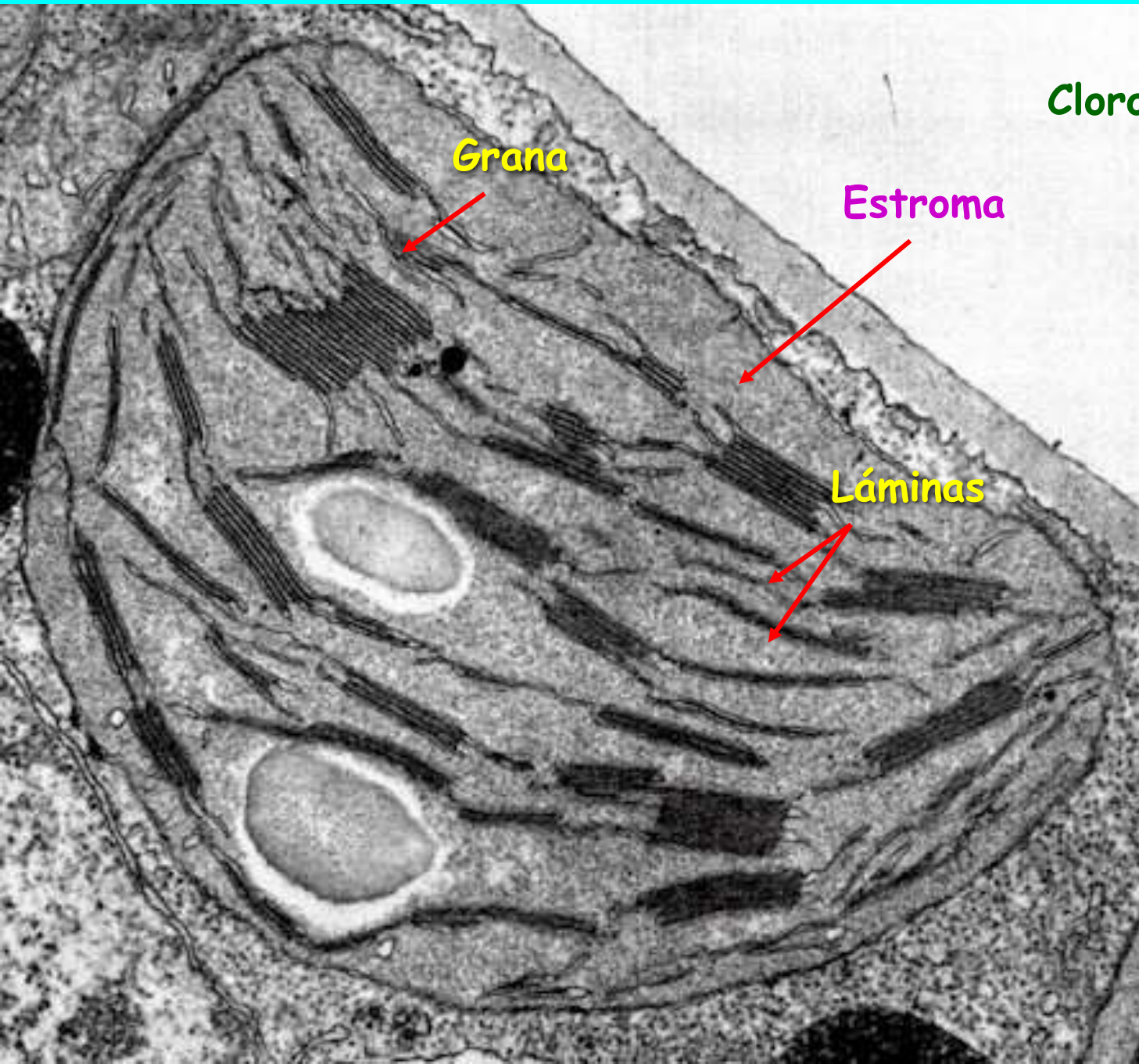
LA FOTOSÍNTESIS SE PRODUCE EN LOS CLOROPLASTOS



Cloroplasto

Pared de
celulosa

LA FOTOSÍNTESIS SE PRODUCE EN LOS CLOROPLASTOS



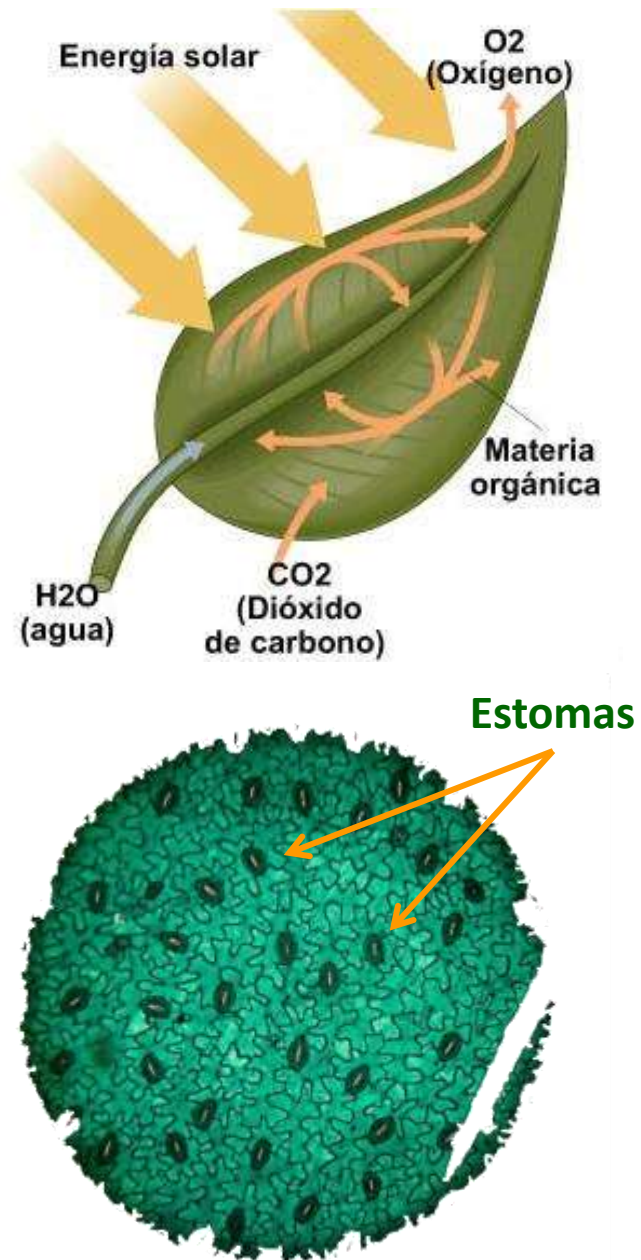
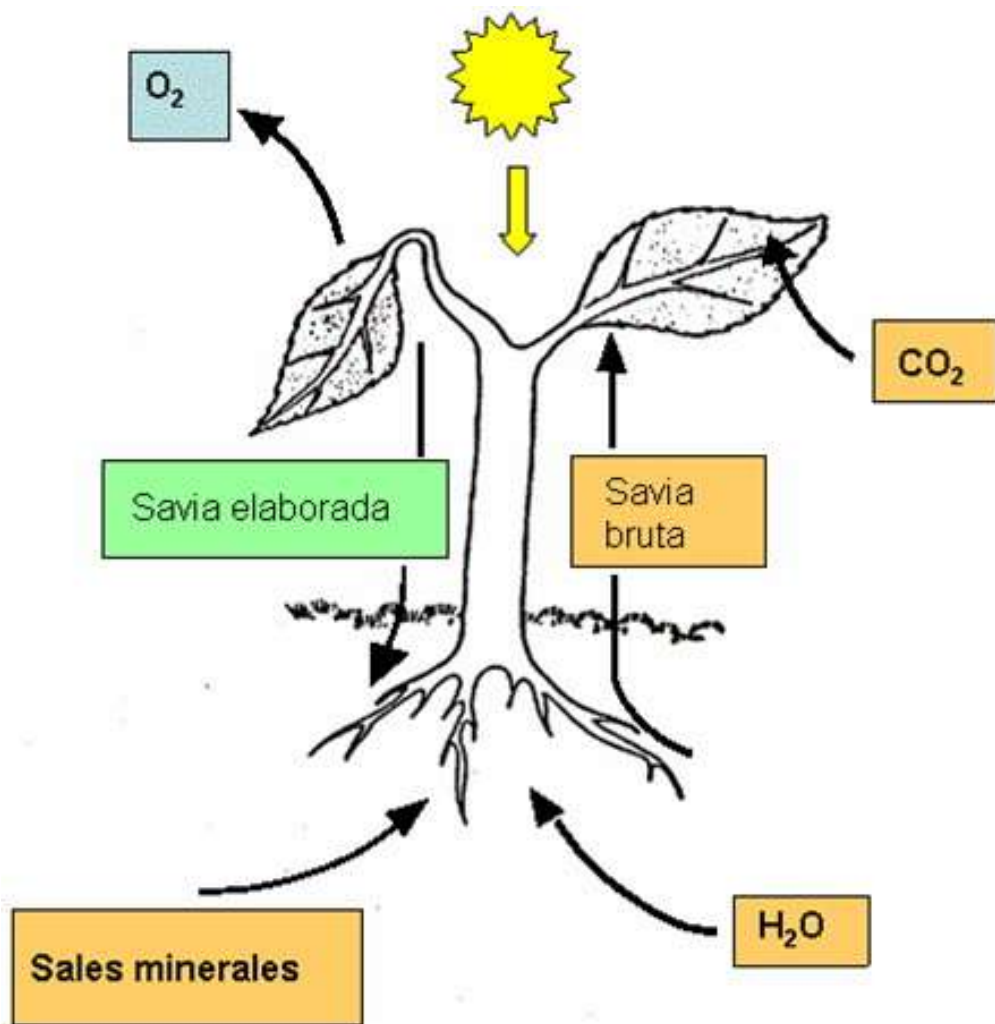
Cloroplasto

Grana

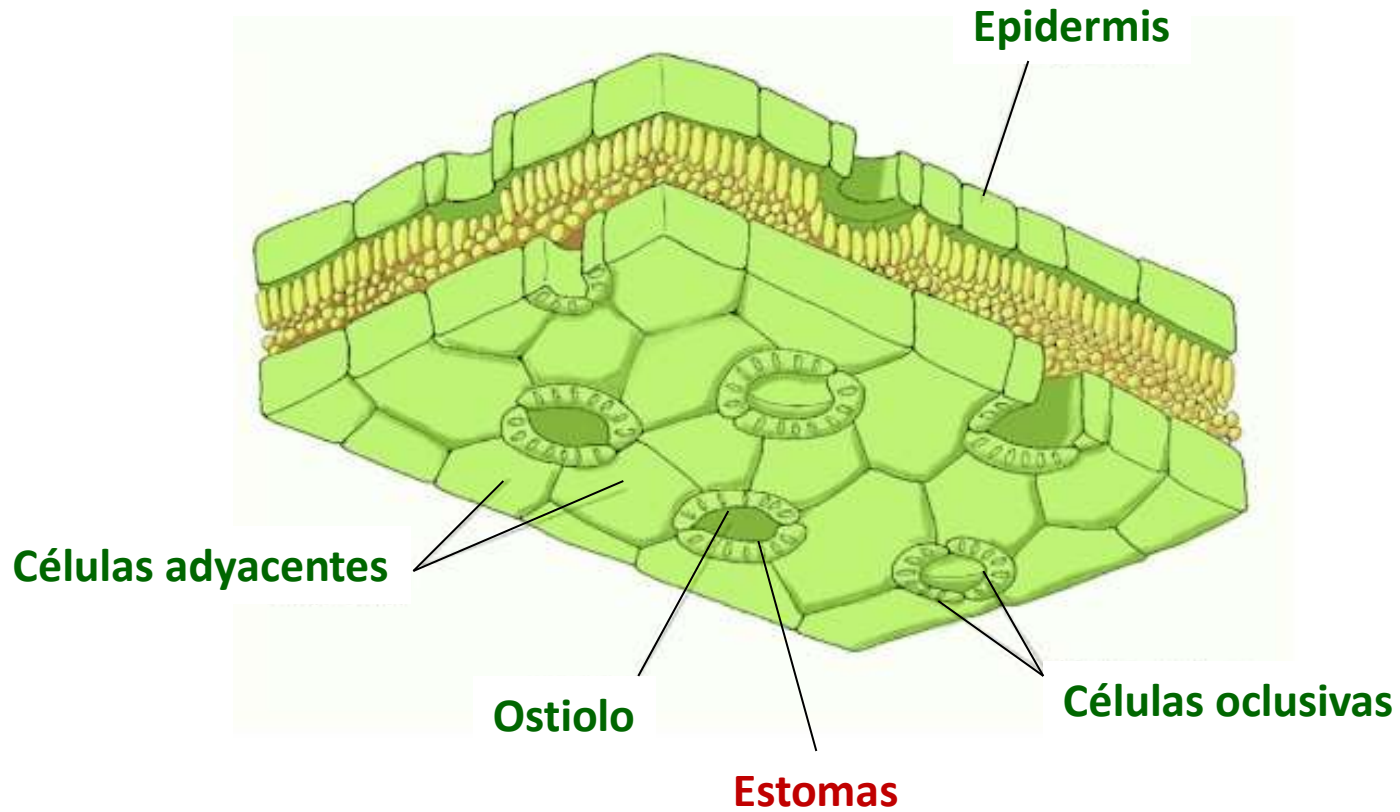
Estroma

Láminas

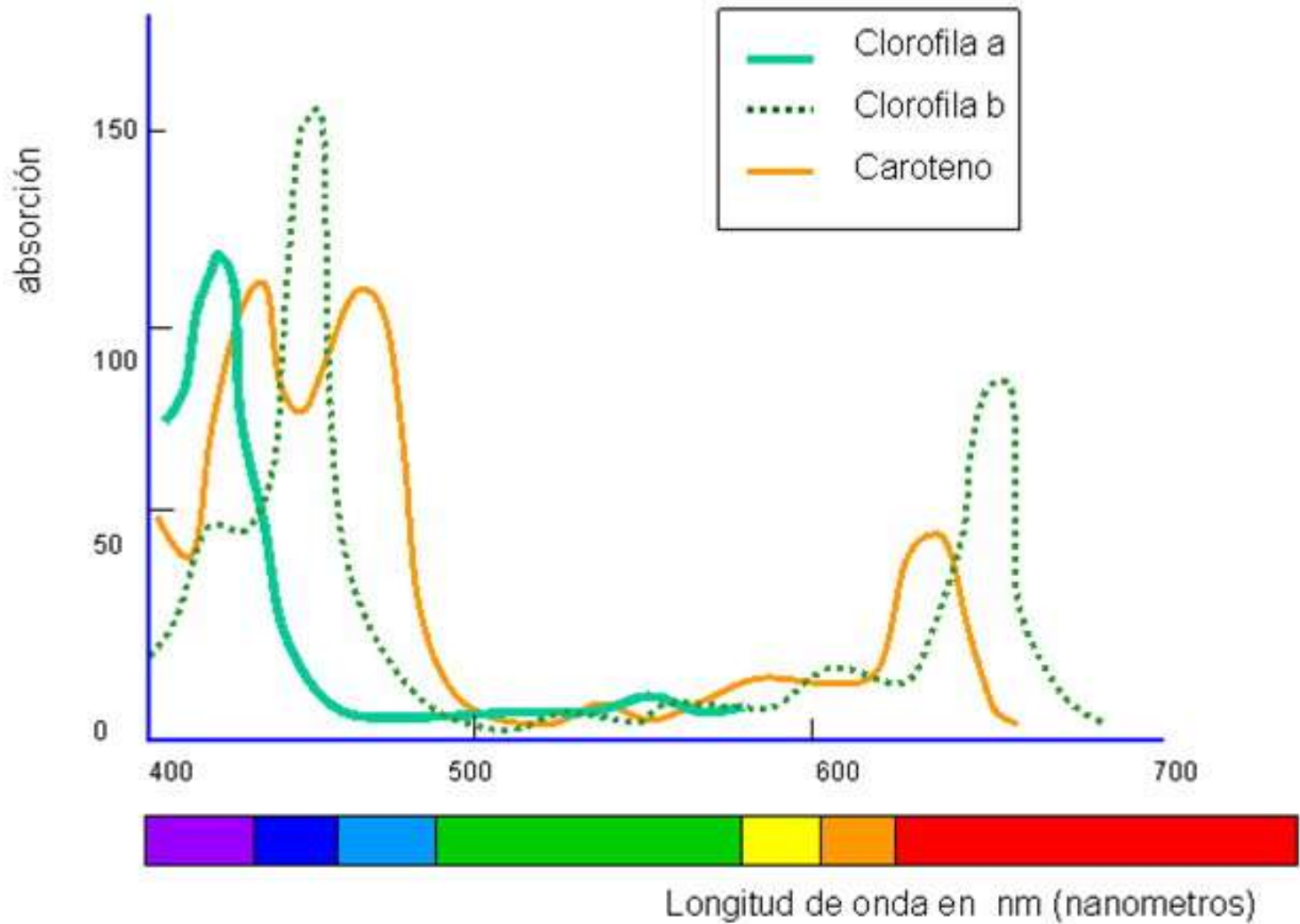
ANABOLISMO AUTÓTROFO: FOTOSÍNTESIS



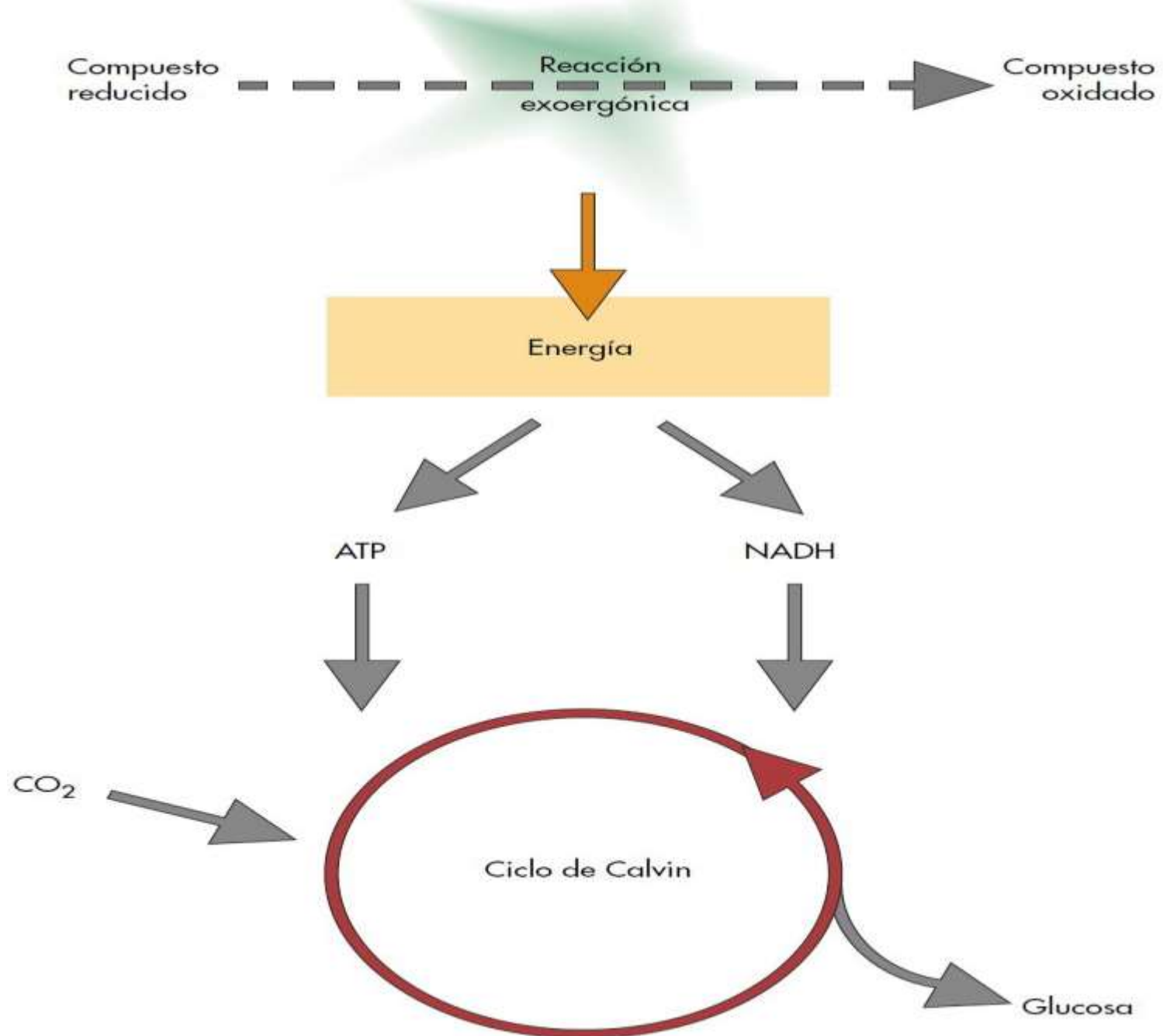
LOS GASES ENTRAN Y SALEN POR LOS ESTOMAS



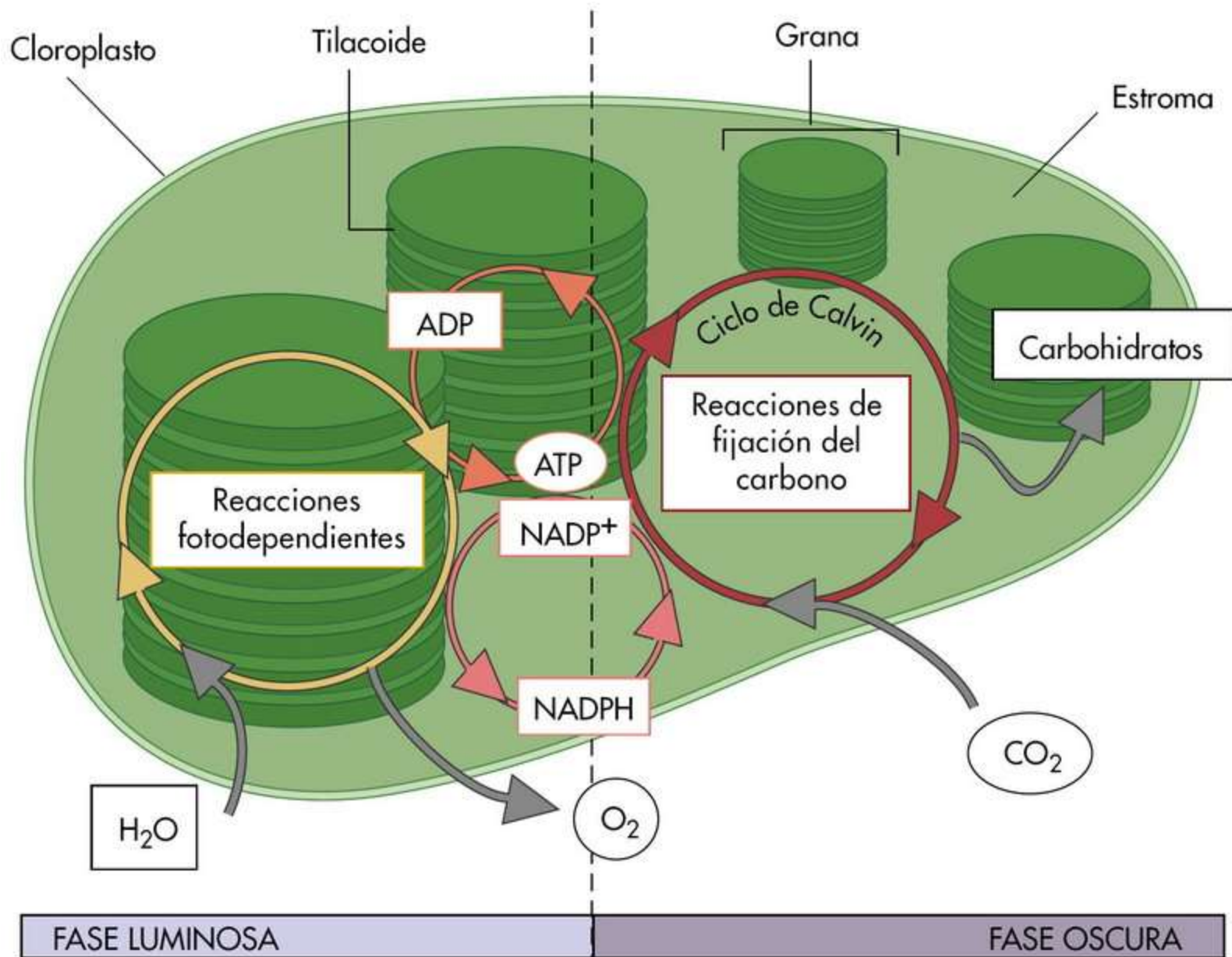
LOS PIGMENTOS FOTOSINTÉTICOS ABSORBEN LA LUZ



ESQUEMA DE LA FOTOSÍNTESIS



FASES DE LA FOTOSÍNTESIS



FASES DE FOTOSÍNTESIS

FASE LUMINOSA

Se realiza en la membrana de los tilacoides. La E luminosa captada por los pigmentos fotosintéticos es utilizada para la **síntesis de ATP**. Los e- obtenidos a partir del H₂O, activados por la E luminosa, servirán para reducir NADP⁺ a **NADPH**. Se desprende O₂.

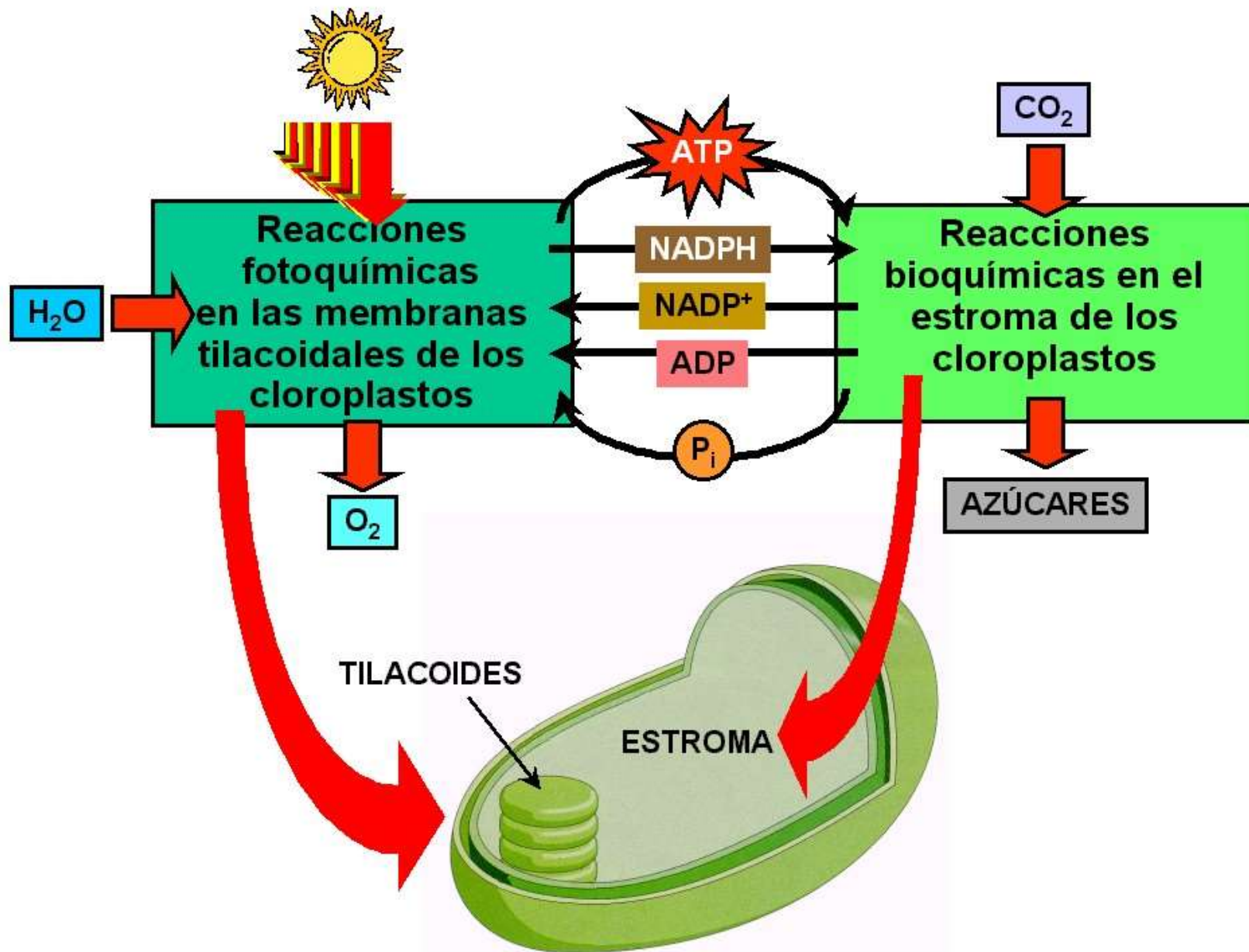
FASE OSCURA

Se realiza en el estroma. No requiere luz. Se incorpora el C del CO₂ a las cadenas carbonatadas, y se produce la **síntesis de comp. orgánicos** (*glucosa,...*). La E la aporta el ATP y el NADPH.



↓ Sales minerales
Moléculas más complejas { aminoácidos
celulosa
grasas,...

ESQUEMA RESUMEN DE LA FOTOSÍNTESIS



La Fotosíntesis

Es el proceso por el cual las plantas con clorofila, producen oxígeno y glucosa; a partir del agua, sales minerales y dióxido de carbono; bajo la acción de la energía solar.

Util para la respiración de otros seres vivos

Alimento para la planta

OXIGENO (O₂)

GLUCOSA

Savia Elaborada

Energía Solar

Fotosíntesis

CLOROPLASTO
Clorofila

CLOROPLASTO
Organelo,
propio de la
célula vegetal

Dióxido de Carbono (CO₂)

Savia Bruta

Sales Minerales

Raíz

Agua



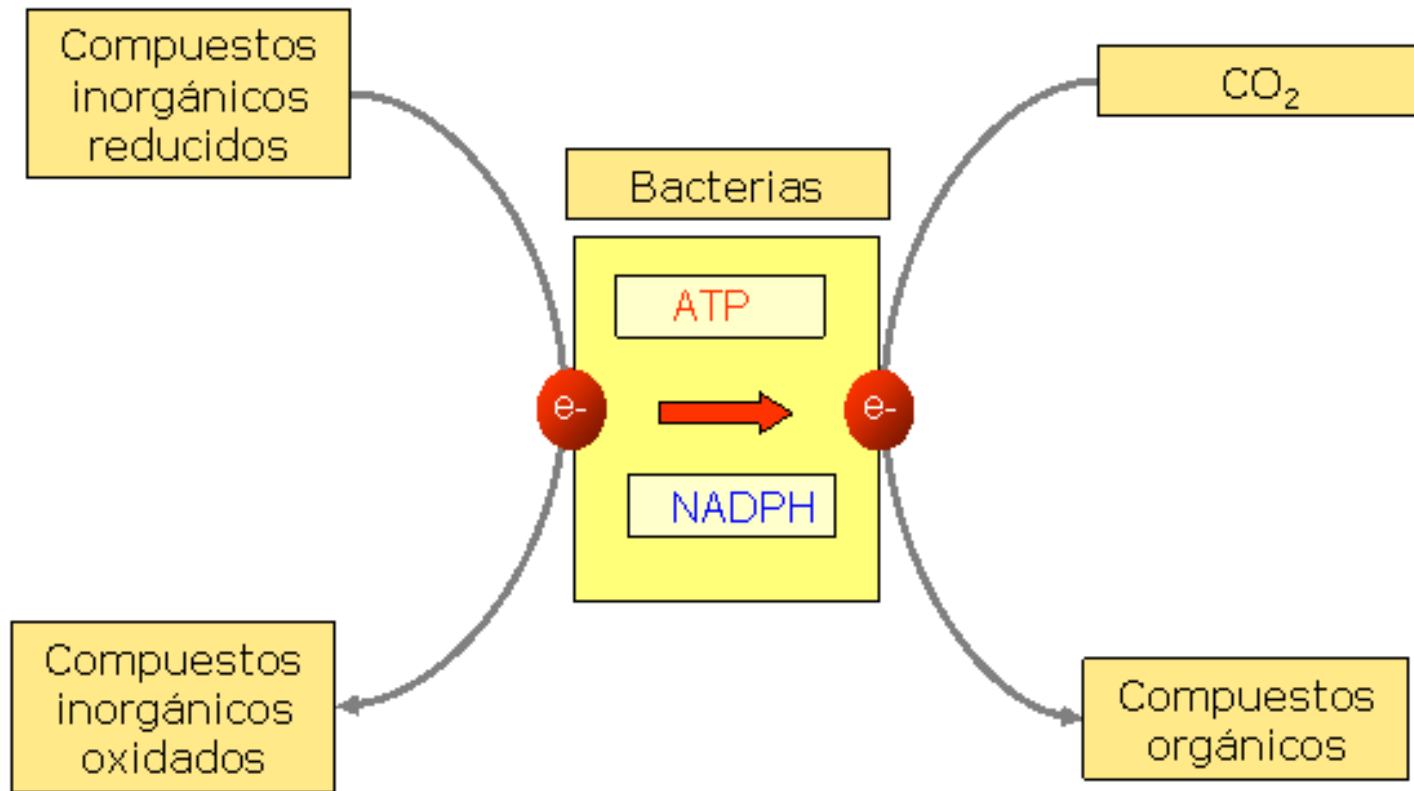
CONSECUENCIAS DE LA FOTOSÍNTESIS



1ª) Todos o casi todos los seres vivos dependen, directa o indirectamente, de la fotosíntesis para la obtención de sustancias orgánicas y energía.

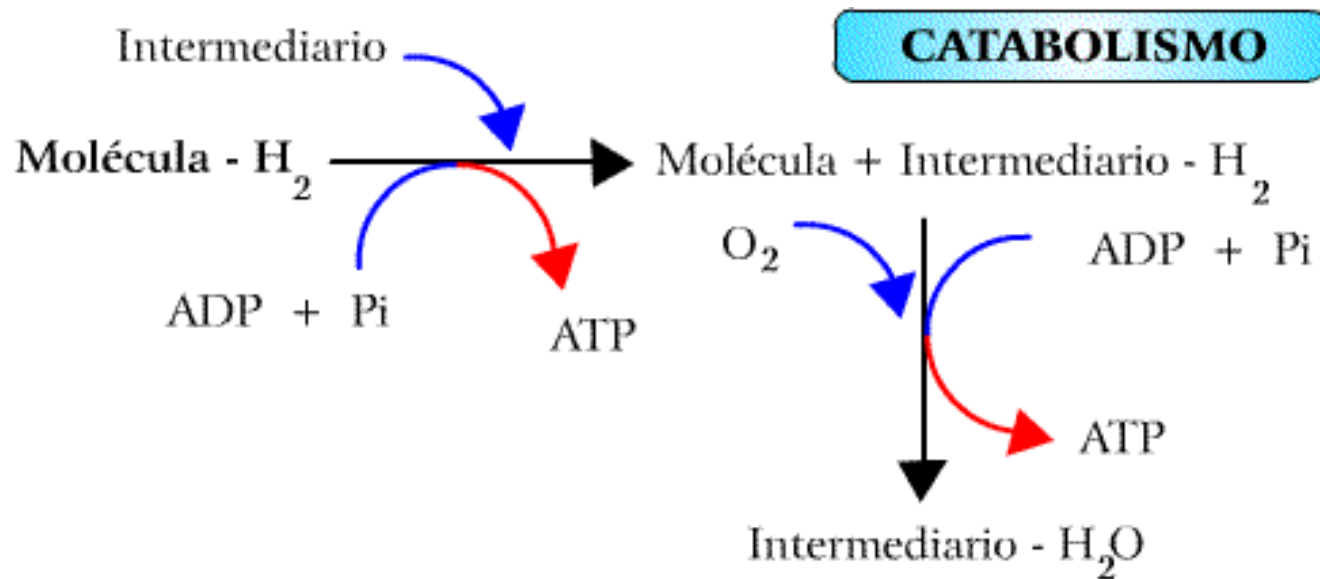
2ª) A partir de la fotosíntesis se obtiene O_2 . Este oxígeno, formado por los seres vivos, transformó la primitiva atmósfera de la Tierra e hizo posible la existencia de los organismos heterótrofos aeróbicos.

ANABOLISMO AUTÓTROFO: QUIMIOSÍNTESIS



Procesos catabólicos

CATABOLISMO: PROCESOS DE DEGRADACIÓN OXIDATIVA

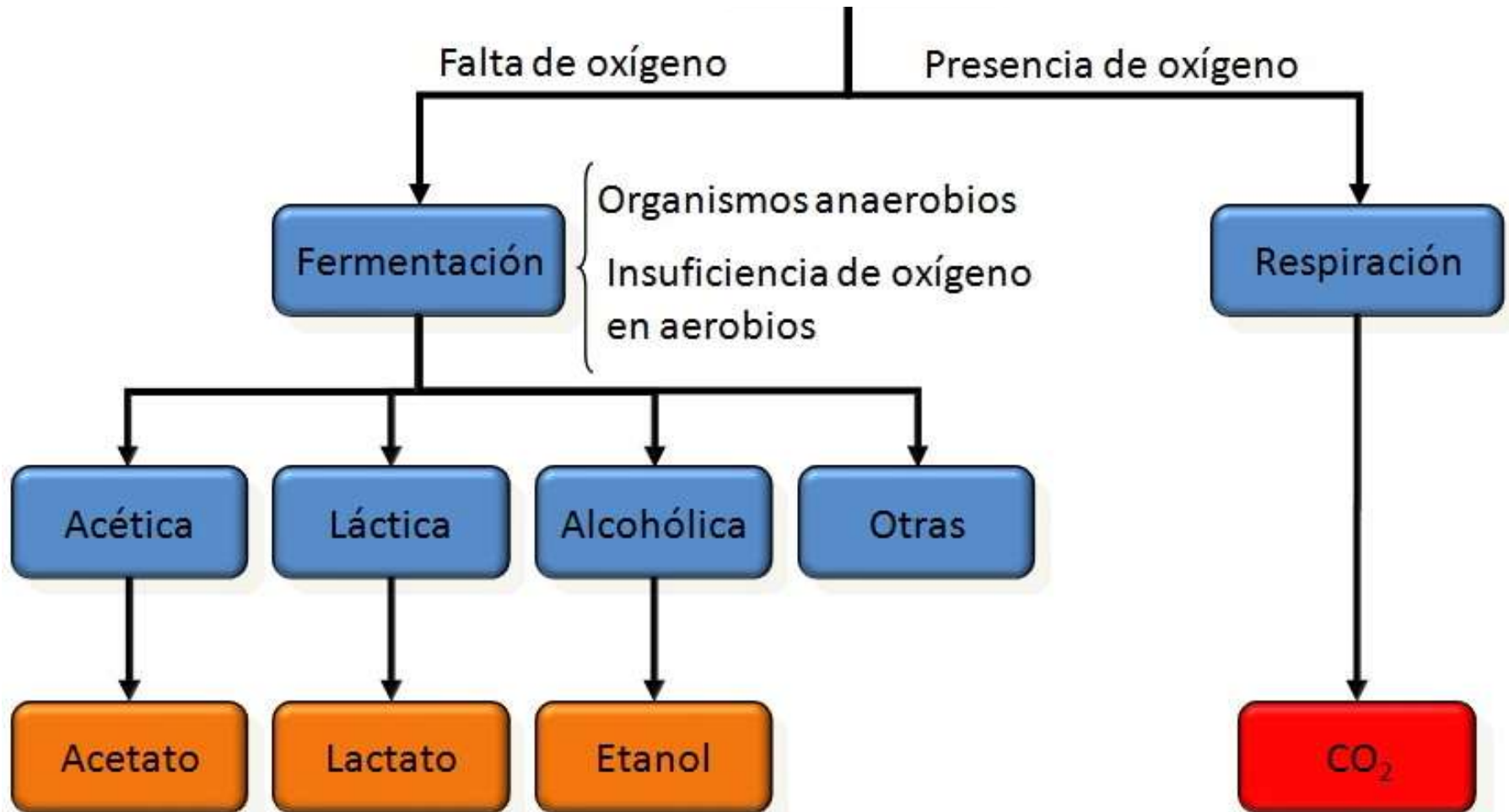


Son reacciones de oxidación que liberan E, la cual se acumula en forma de (ATP).

Esta liberación de E es posible porque los sustratos tienen una E libre (G) (en sus enlaces químicos) mayor que la de los productos (por ej., al ocupar los e- de éstos un orbital más bajo).

TIPOS DE PROCESOS CATABÓLICOS

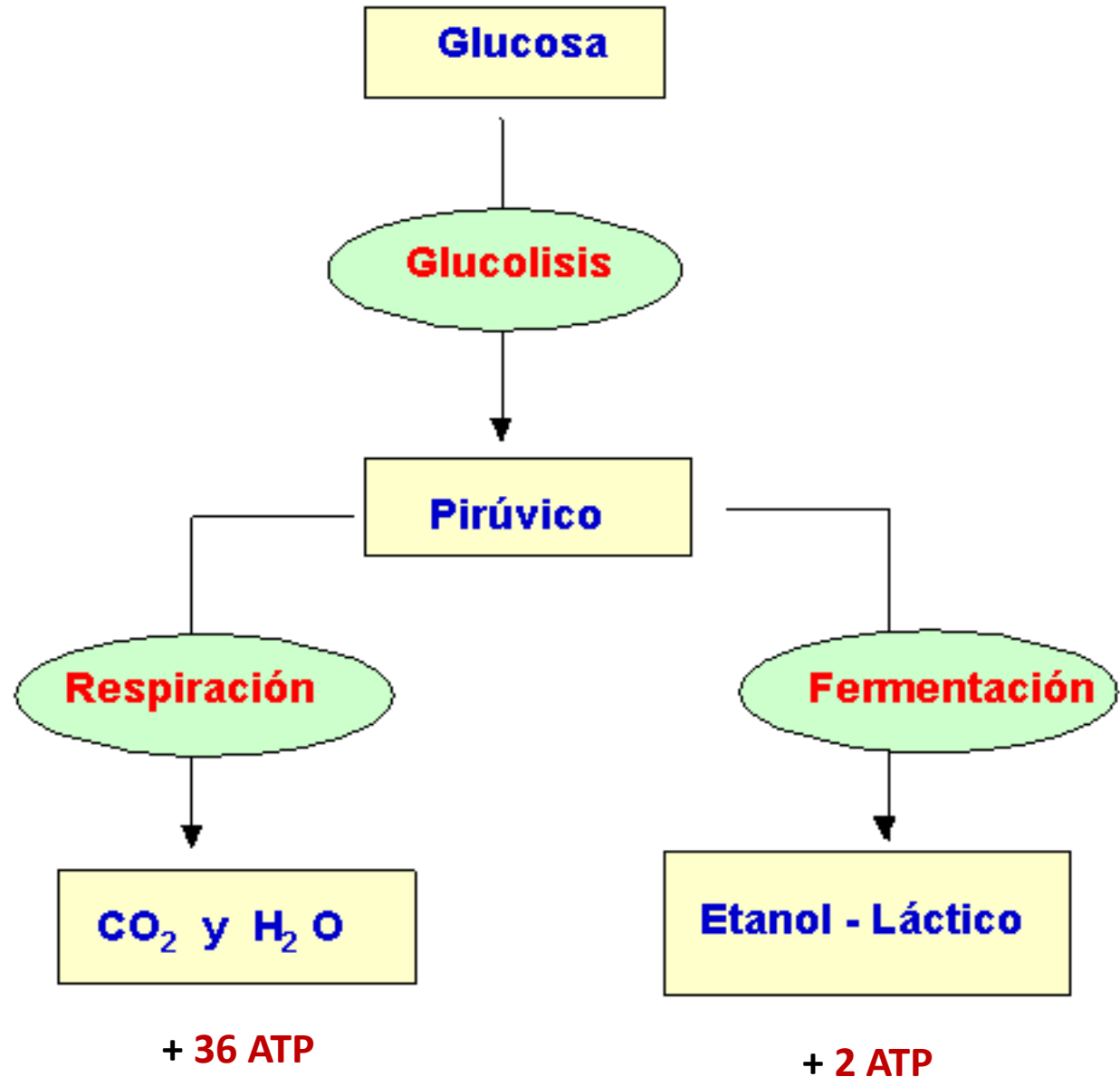
Según se necesite o no O_2



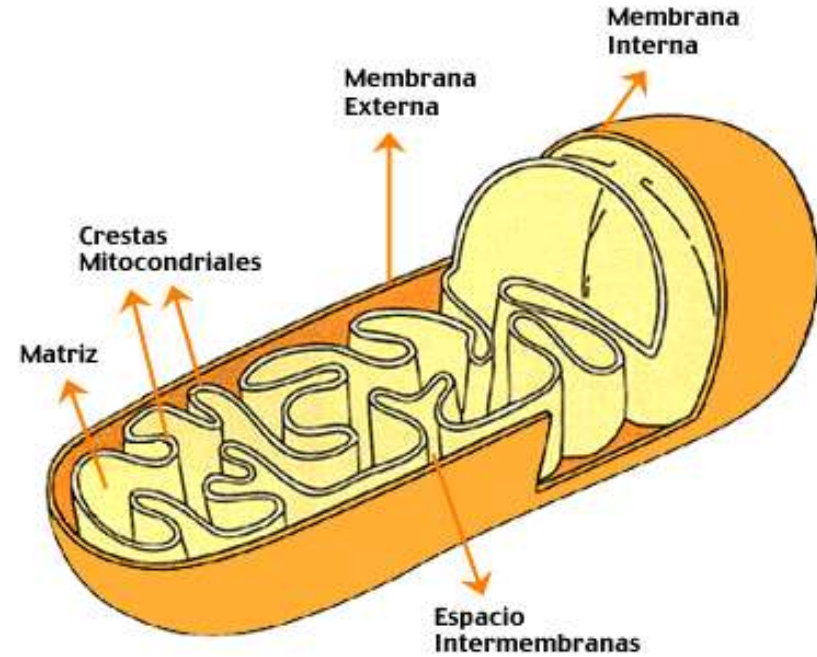
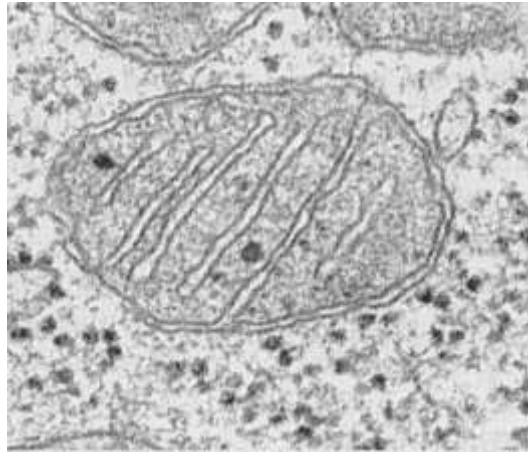
PRINCIPALES RUTAS DEL CATABOLISMO

VÍAS DEL CATABOLISMO

Los organismos autótrofos fijan la energía solar en forma de energía química contenida en los compuestos orgánicos, glucosa, en particular. Esta energía, convenientemente liberada, será utilizada posteriormente por las partes de la planta que no tienen cloroplastos, como suele ser el caso de las raíces y tallos no verdes, o por toda la planta cuando falta la energía solar. Es también esta energía la que permite la vida de los organismos heterótrofos. La **respiración celular** y las **fermentaciones** son las vías catabólicas más corrientes para la obtención de la energía contenida en las sustancias orgánicas. Ambas vías, no obstante, tienen una primera fase común: la **glucolisis**

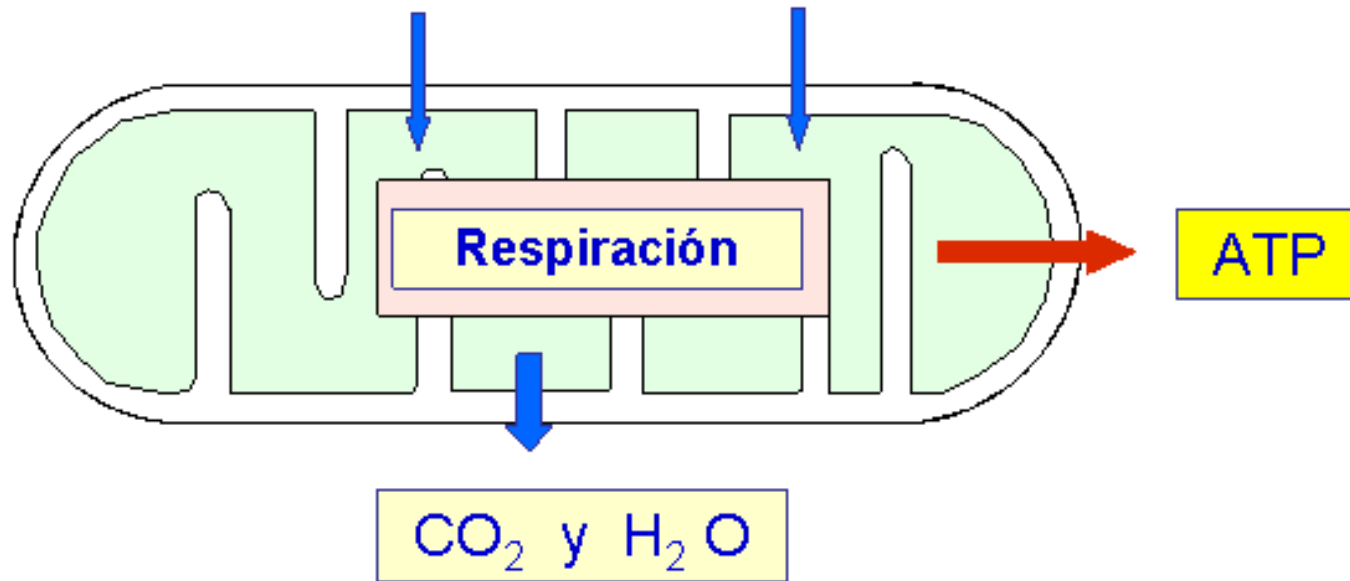


CATABOLISMO: RESPIRACIÓN CELULAR AEROBIA

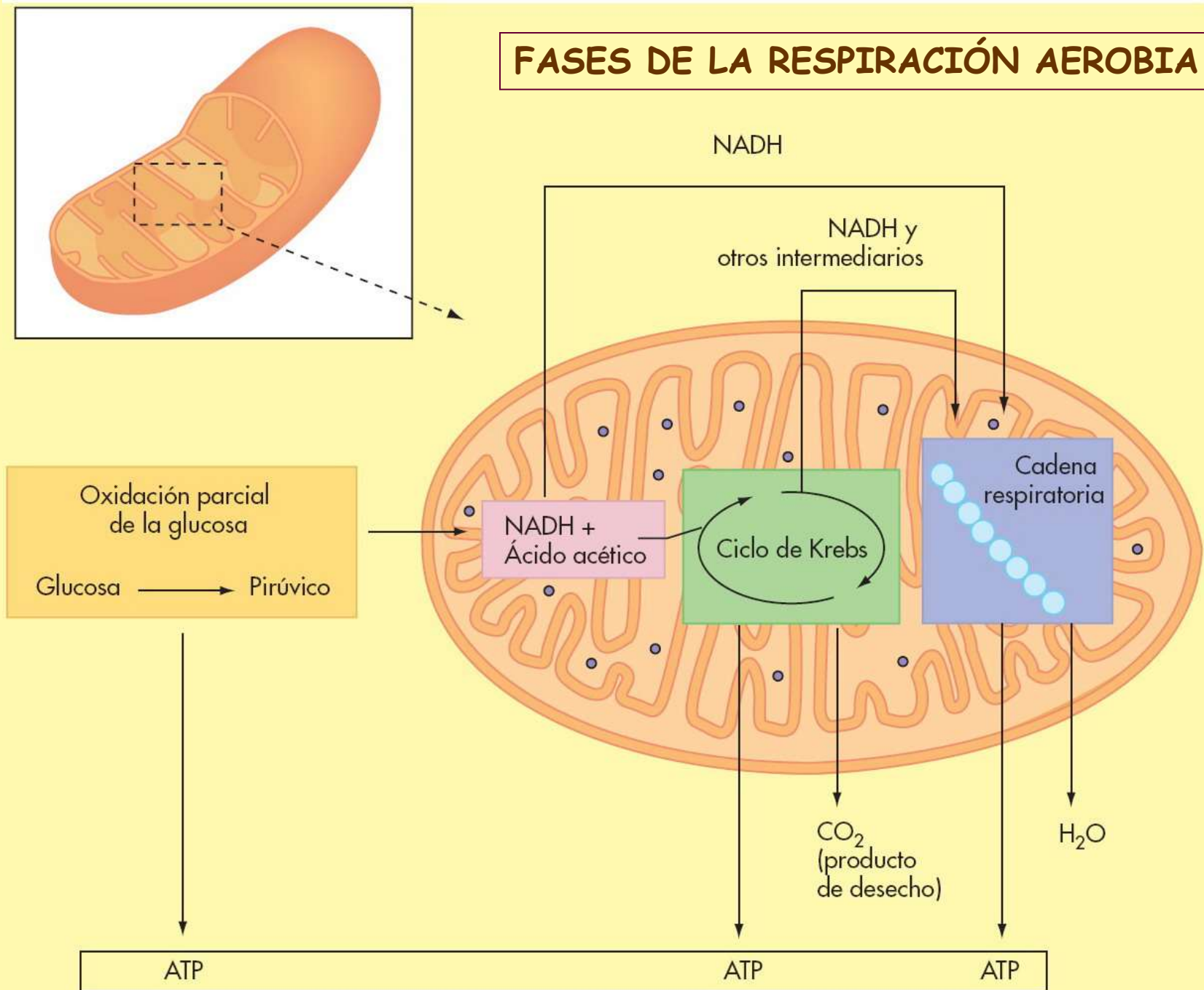


Glúcidos
Lípidos
Otros C.O.

O₂

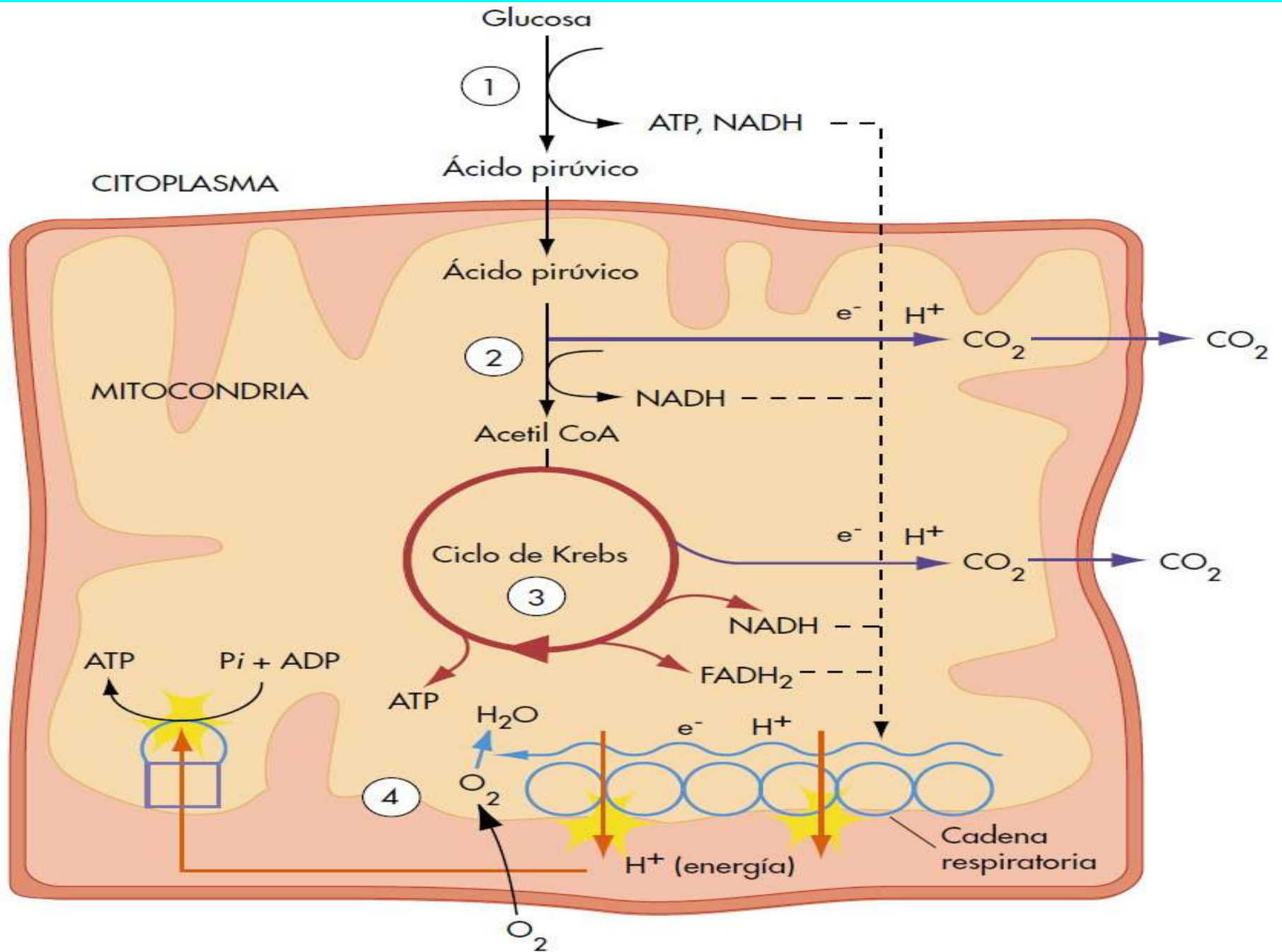


FASES DE LA RESPIRACIÓN AEROBIA

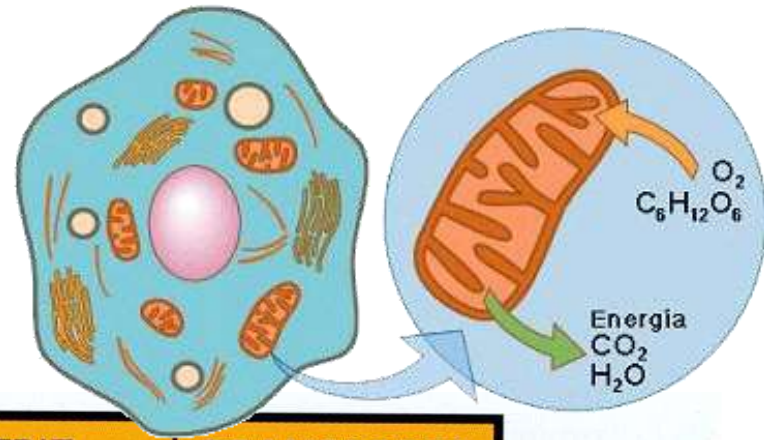


36 unidades de ATP

RESPIRACIÓN CELULAR AEROBIA



BALANCE ENERGÉTICO GLOBAL EN EUCARIOTAS



PROCESO		CITOPLASMA	MATRIZ MITOCONDRIAL	TRANSPORTE ELECTRÓNICO	
Glucólisis		2 ATP 2 NADH		2 x (2 ATP)	2 ATP 4 ATP
Respiración	Ácido pirúvico a acetil-CoA		2 x (1 NADH)	2 x (3 ATP)	6 ATP
	Ciclo de Krebs		2 x (1 ATP) 2 x (3 NADH) 2 x (1 FADH ₂)	6 x (3 ATP) 2 x (2 ATP)	2 ATP 18 ATP 4 ATP
Balance energético global (por cada molécula de glucosa)					36 ATP

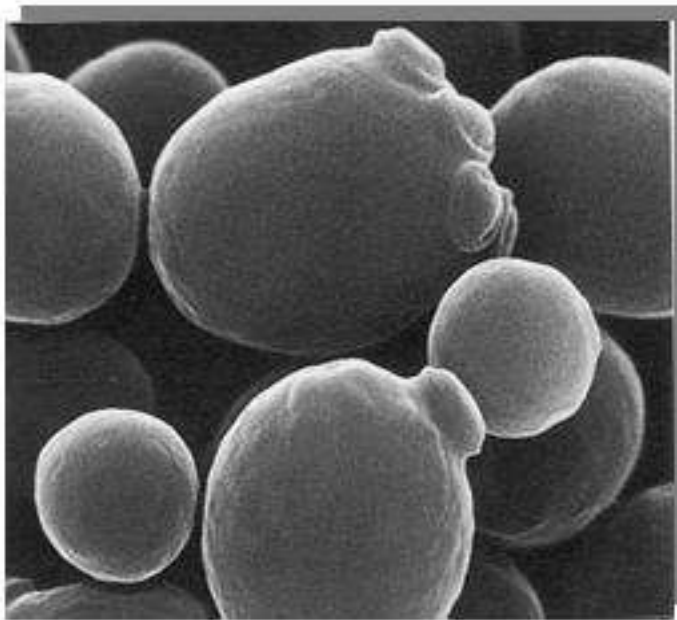
RESPIRACIÓN ANAEROBIA. FERMENTACIONES

LAS FERMENTACIONES ANAERÓBICAS:

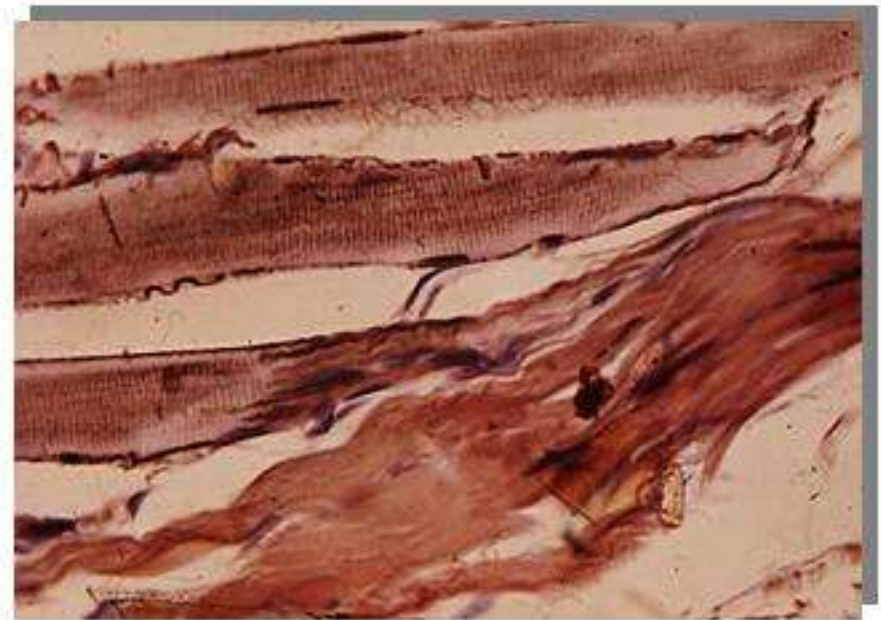
Según el producto obtenido tendremos las siguientes fermentaciones:

a) Fermentación láctica.

b) Fermentación alcohólica.

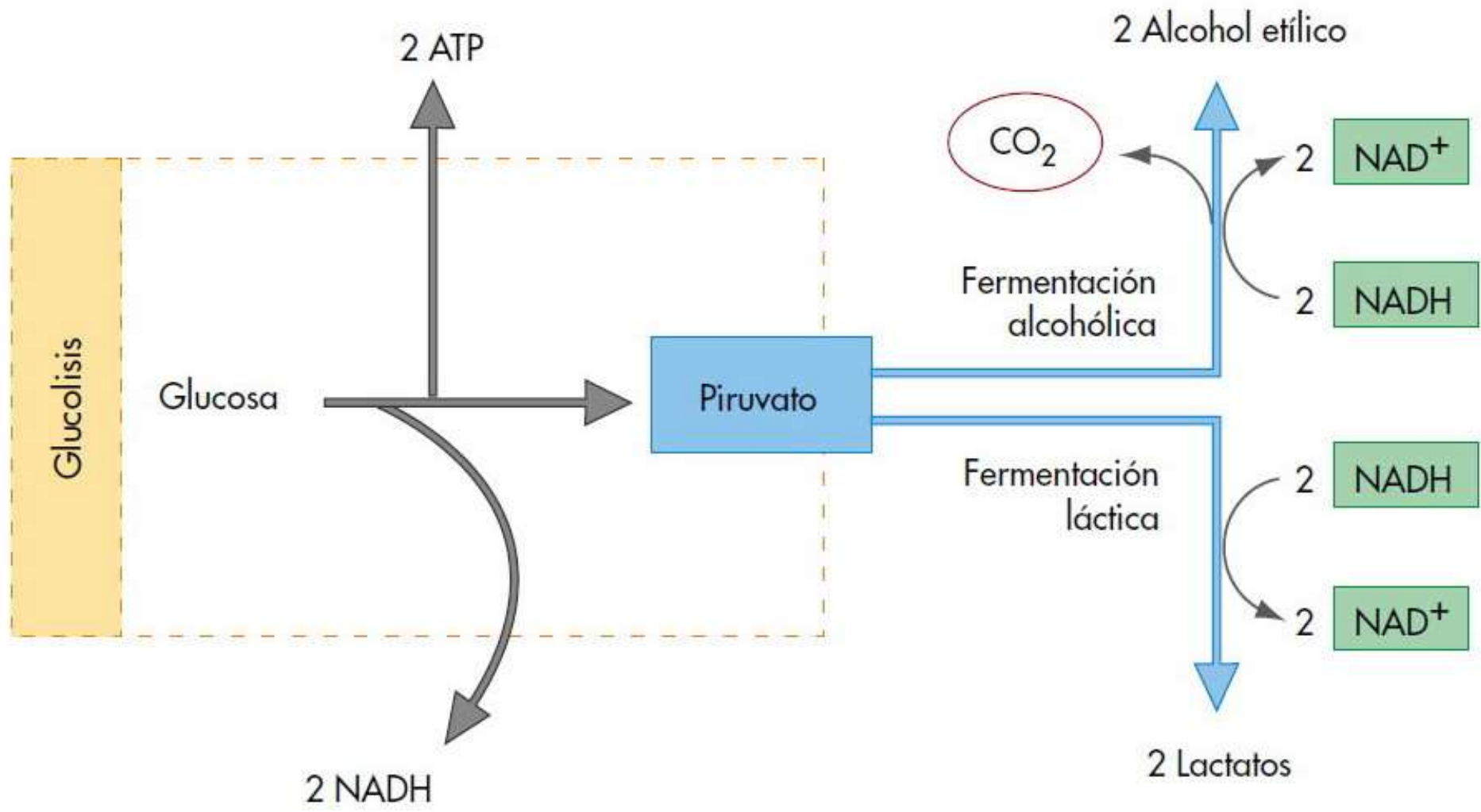


Células de levadura



Fibras musculares estriadas

FERMENTACIÓN ANAERÓBICA



TIPOS DE FERMENTACIONES

(en el citosol)

Oxidación incompleta

No interviene la *cadena respiratoria*.
Sólo hay síntesis de ATP en el sustrato.

TIPOS	PRODUCTO INICIAL	PRODUCTO FINAL	ENERGIA
Fermentación LÁCTICA	Glucosa	Ácido láctico	2 ATP
Fermentación ALCOHÓLICA		Etanol (alcohol etílico)	2 ATP
Fermentación BUTÍRICA	Almidón, celulosa	Ácido butírico,...	
PUTREFACCIONES	Proteínas	Indol, cadaverina,...	

Las realizan organismos *anaerobios* { estrictos
facultativos

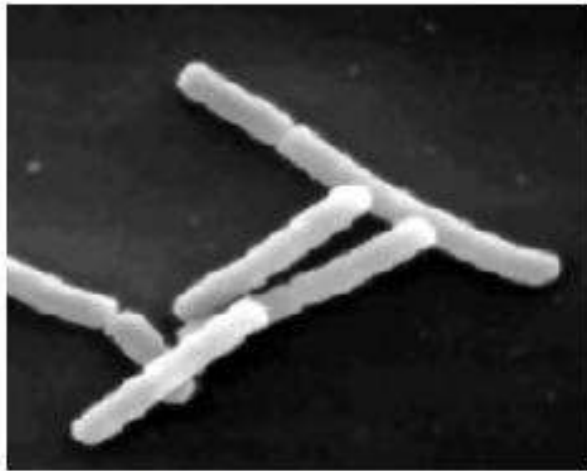
FERMENTACIÓN LÁCTICA DE LAS BACTERIAS DE LA LECHE



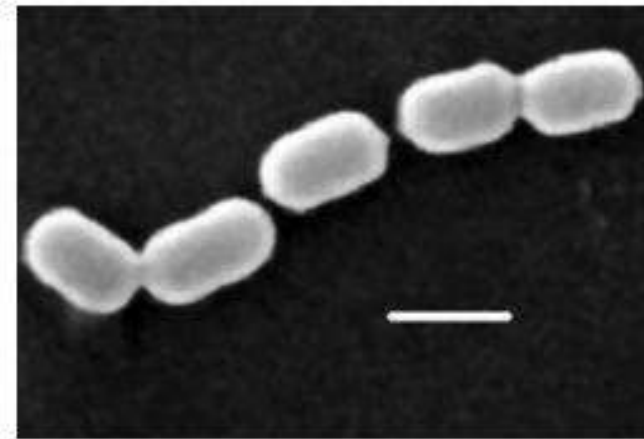
Lactobacillus
casei

Diferentes bacterias del género
lactobacillus

Utilizan la **lactosa** como sustrato metabólico para obtener E. Su uso para la fabricación de **yogures, quesos,...**: el **ácido láctico** acidifica la leche y provocan la precipitación de la **caseína**.



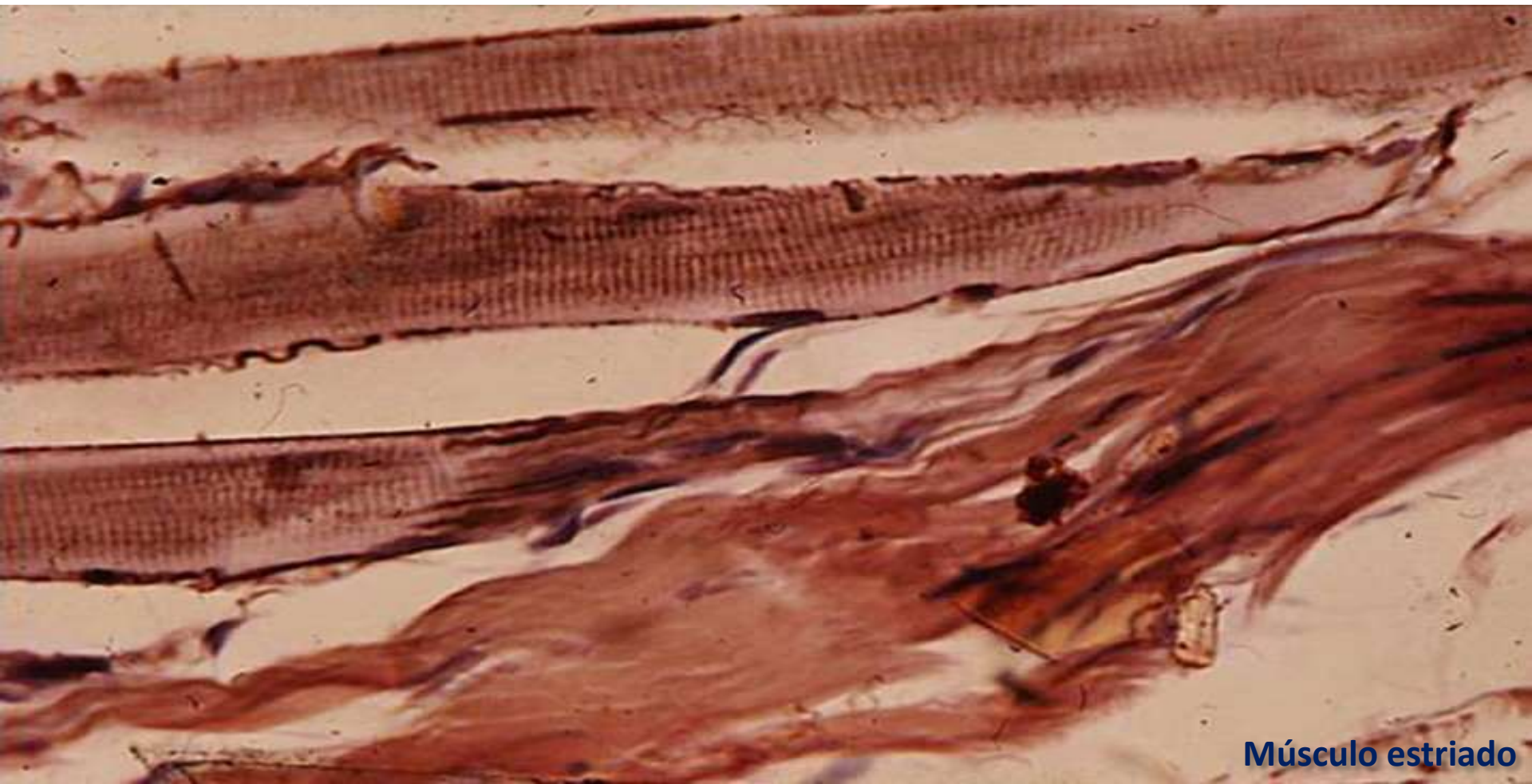
Lactobacillus
acidophilus



Lactobacillus
gasseri

FERMENTACIÓN LÁCTICA EN LAS CÉLULAS MUSCULARES

Se produce en **condiciones aerobias**. Con el ejercicio intenso, se hidroliza **el glucógeno** de los músculos, obteniéndose mucha **glucosa** que se convierte en **ácido pirúvico** mediante la *glucolisis*. Pero el aporte de O_2 al músculo es insuficiente para oxidar el exceso de pirúvico en el ciclo de Krebs, con lo que se trabaja en condiciones anaerobias y se **produce ácido láctico**, cuya acumulación provoca **fatiga muscular**.

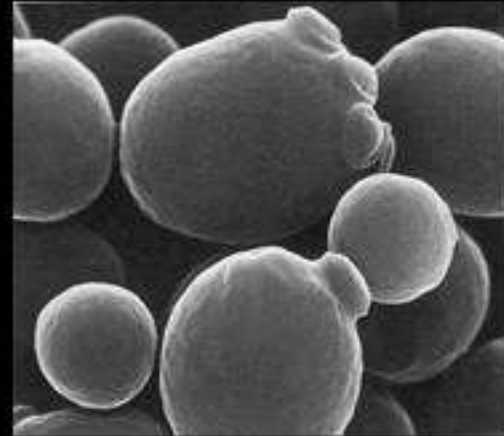


Músculo estriado

CATABOLISMO: FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA

LAS FERMENTACIONES ANAERÓBICAS:

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



FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA. FABRICACIÓN DEL VINO

El **etanol del vino** procede de la fermentación de la **glucosa de uva**. Sus características organolépticas dependen del tipo de uva, terreno, clima, variedad de levadura, temperatura,..., que influyen en las transformaciones metabólicas de otros compuestos de la uva.



FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA. FABRICACIÓN DE LA CERVEZA

El **etanol** de la **cerveza** procede de la **glucosa** de la **cebada**. Pero como la glucosa se encuentra en forma de **almidón**, antes se la hace germinar, para transformar el almidón en **maltosa**; su tueste da la **malta**, que es el sustrato sobre el que actúa la levadura de la **cerveza** (*Saccaromyces cerivisiae*).



RENDIMIENTO ENERGÉTICO DEL CATABOLISMO DE LA GLUCOSA

ECUACIONES GLOBALES DE LAS DIFERENTES VÍAS DE DEGRADACIÓN DE LA GLUCOSA y RENDIMIENTO ENERGÉTICO EN MOLES DE ATP POR MOL DE GLUCOSA

a) Respiración oxidativa



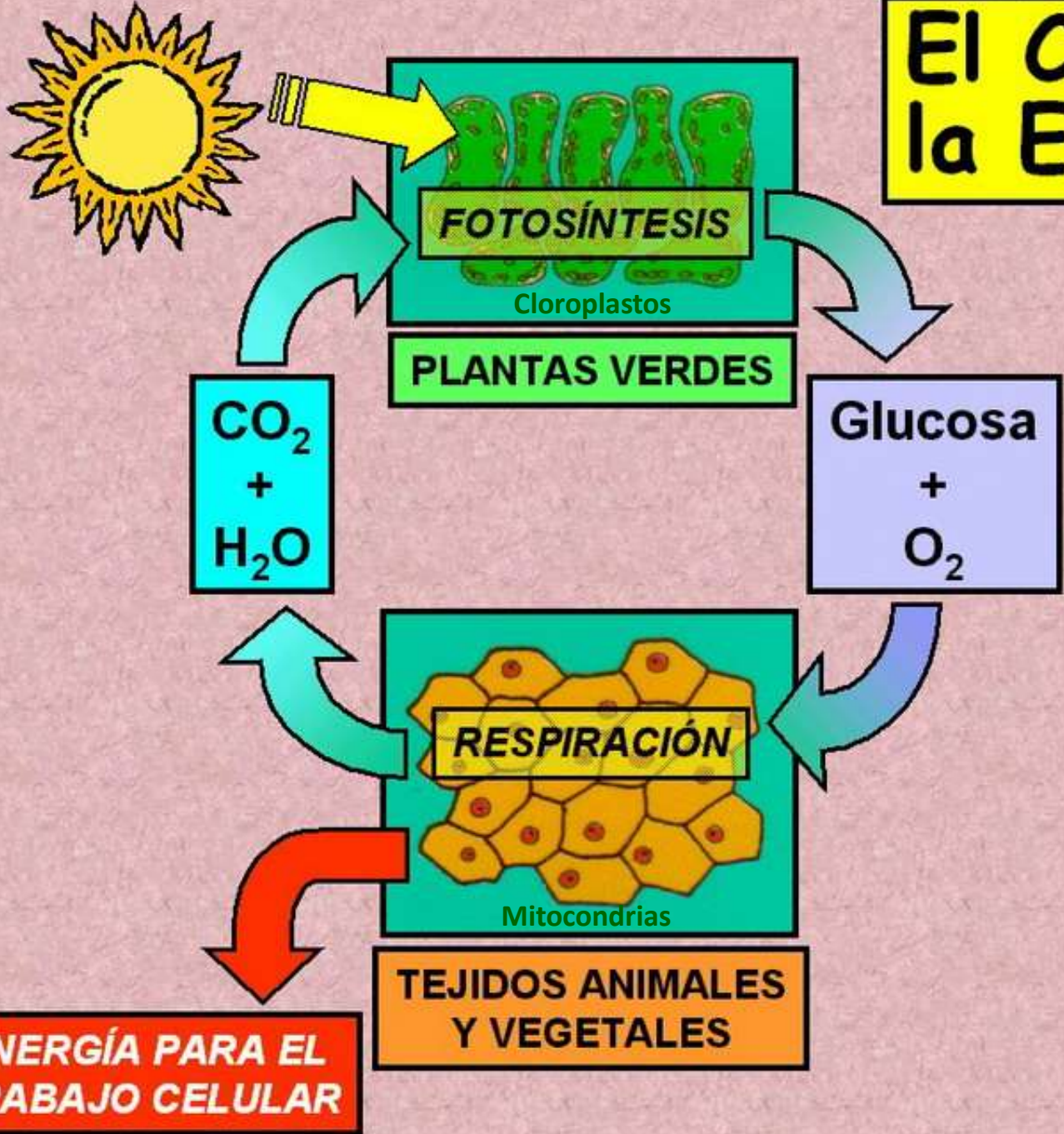
b) Fermentación láctica



c) Fermentación alcohólica



El Ciclo de la Energía



CO₂
+
H₂O

FOTOSÍNTESIS
Cloroplastos

PLANTAS VERDES

Glucosa
+
O₂

RESPIRACIÓN
Mitocondrias

**TEJIDOS ANIMALES
Y VEGETALES**

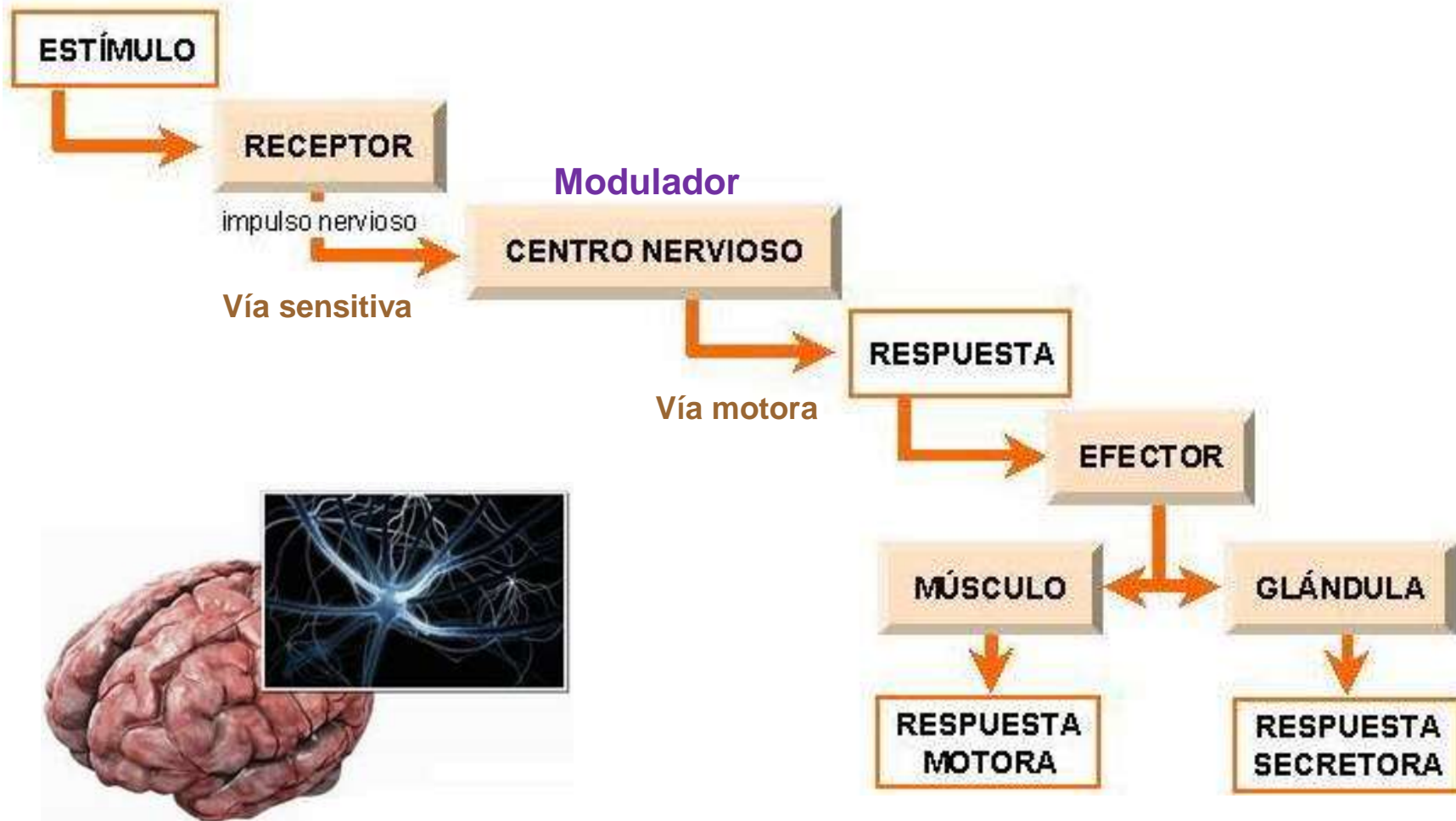
**ENERGÍA PARA EL
TRABAJO CELULAR**

FUNCIÓN DE RELACIÓN

LA FUNCIÓN DE RELACIÓN EN LOS METAZOOS

Funcionamiento integrado

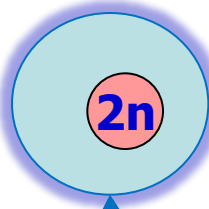
Desde que el organismo recibe un estímulo hasta que elabora una respuesta intervienen varios elementos.



FUNCIÓN DE REPRODUCCIÓN

CÉLULAS

Diploides

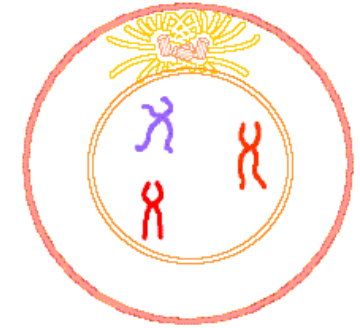


2 series de cromosomas homólogos

Somáticas

MITOSIS

Multiplicación

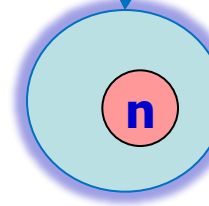


Sexuales

MEIOSIS

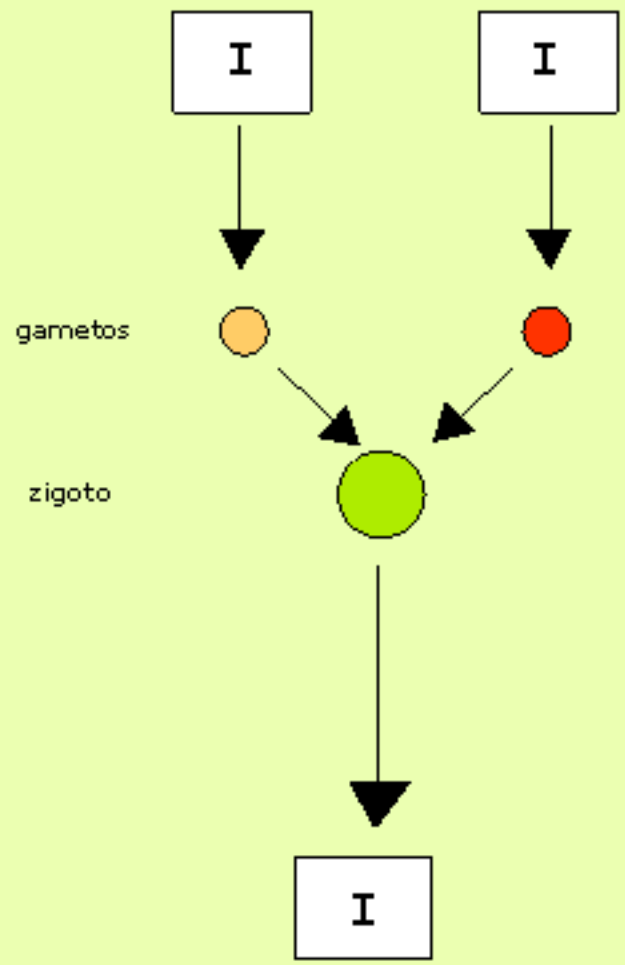
Gametos
Meiosporas

Haploides

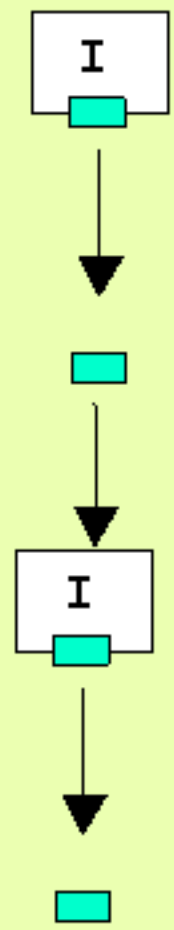


Una serie de cromosomas

Modalidades de reproducción



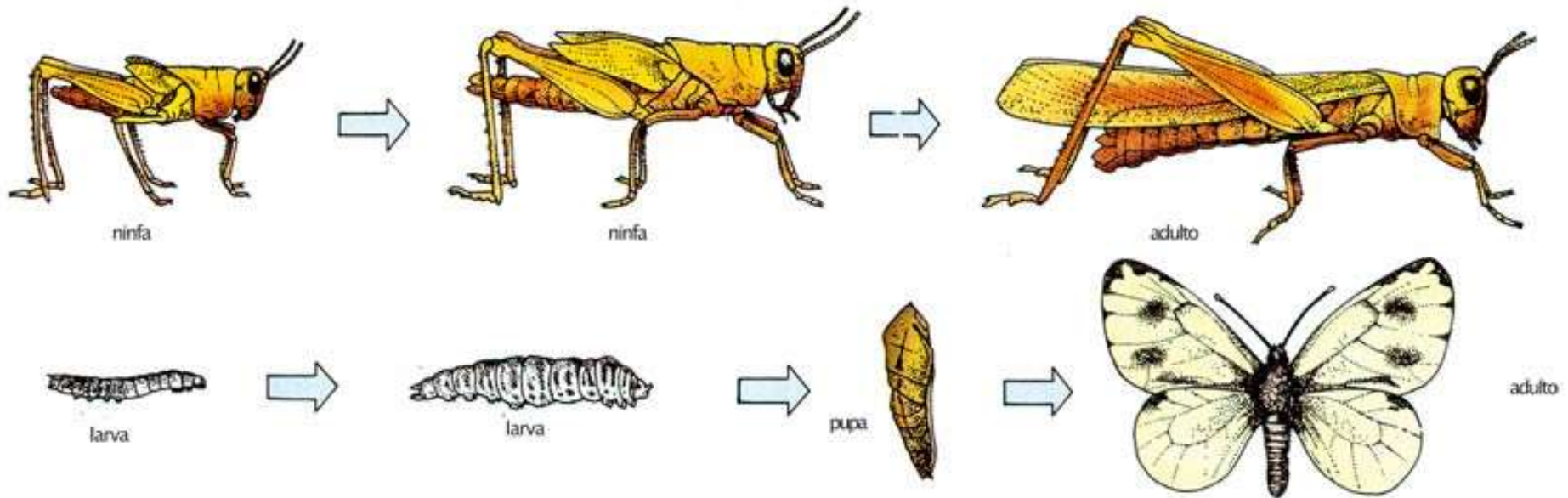
Reproducción sexual



Reproducción asexual

DESARROLLO Y CRECIMIENTO

Desarrollo directo



Desarrollo indirecto

METAMORFOSIS



FIN