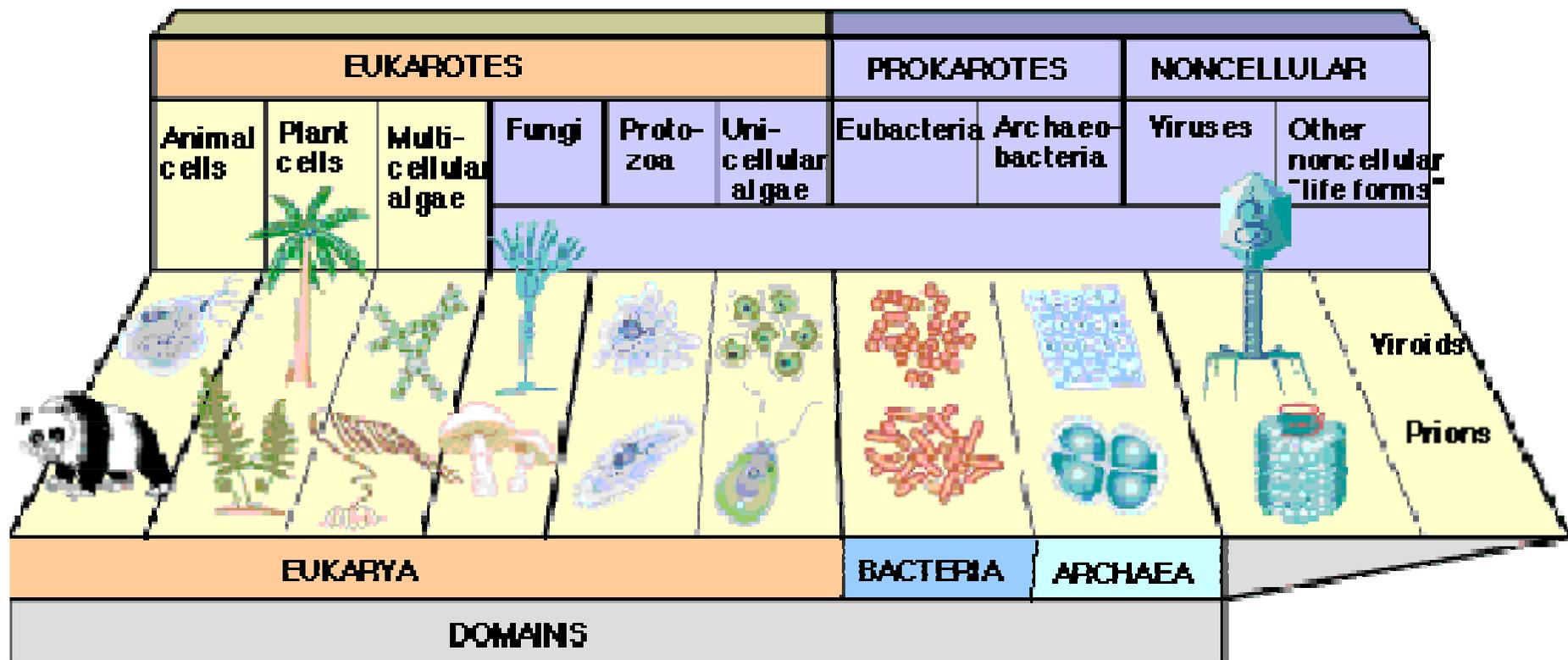


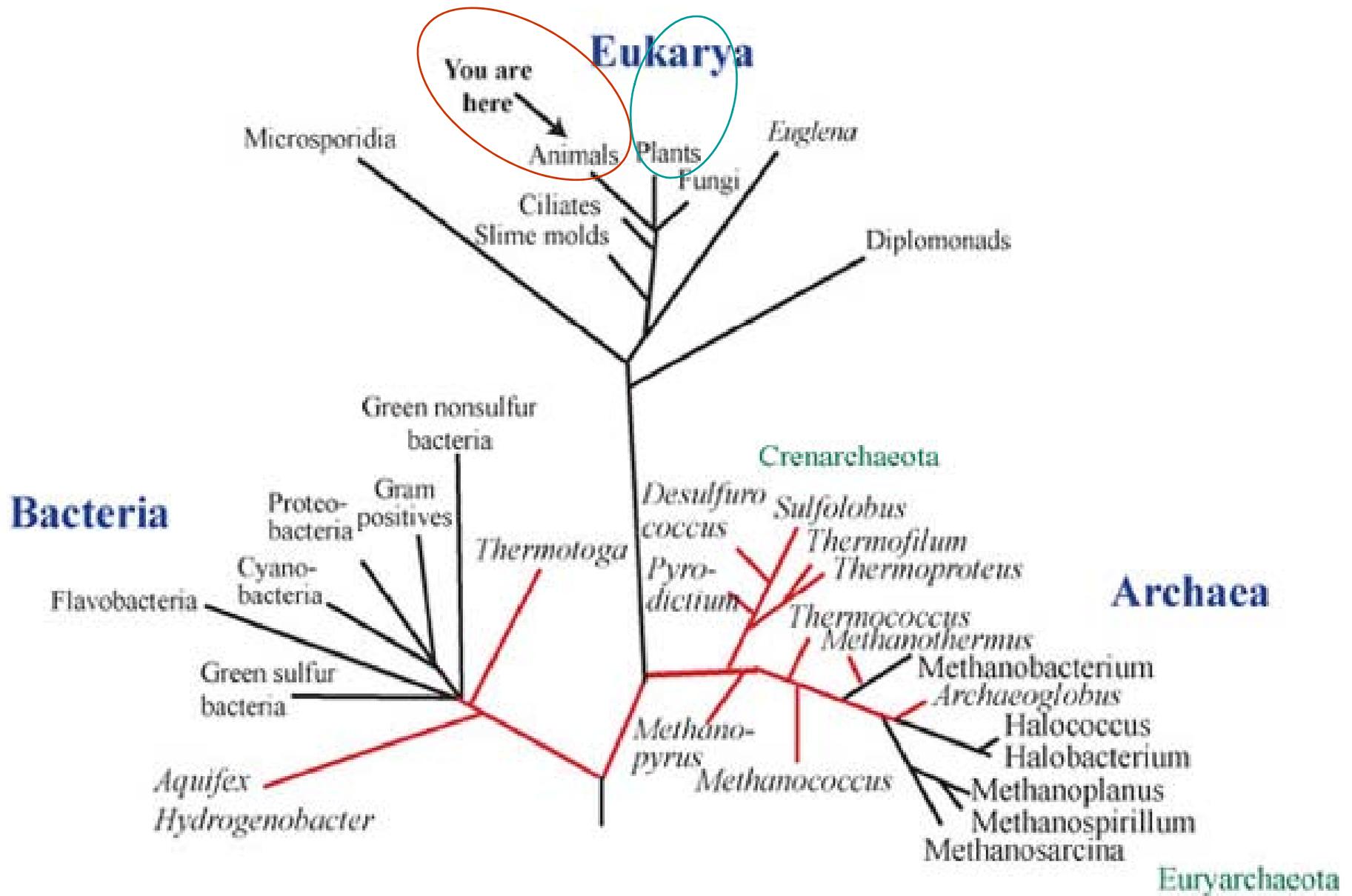
LA ECOLOGÍA MICROBIANA ES LA CIENCIA QUE ESTUDIA ESPECÍFICAMENTE LAS INTERRELACIONES ENTRE LOS MICROORGANISMOS Y SU ENTORNO BIÓTICO Y ABIÓTICO

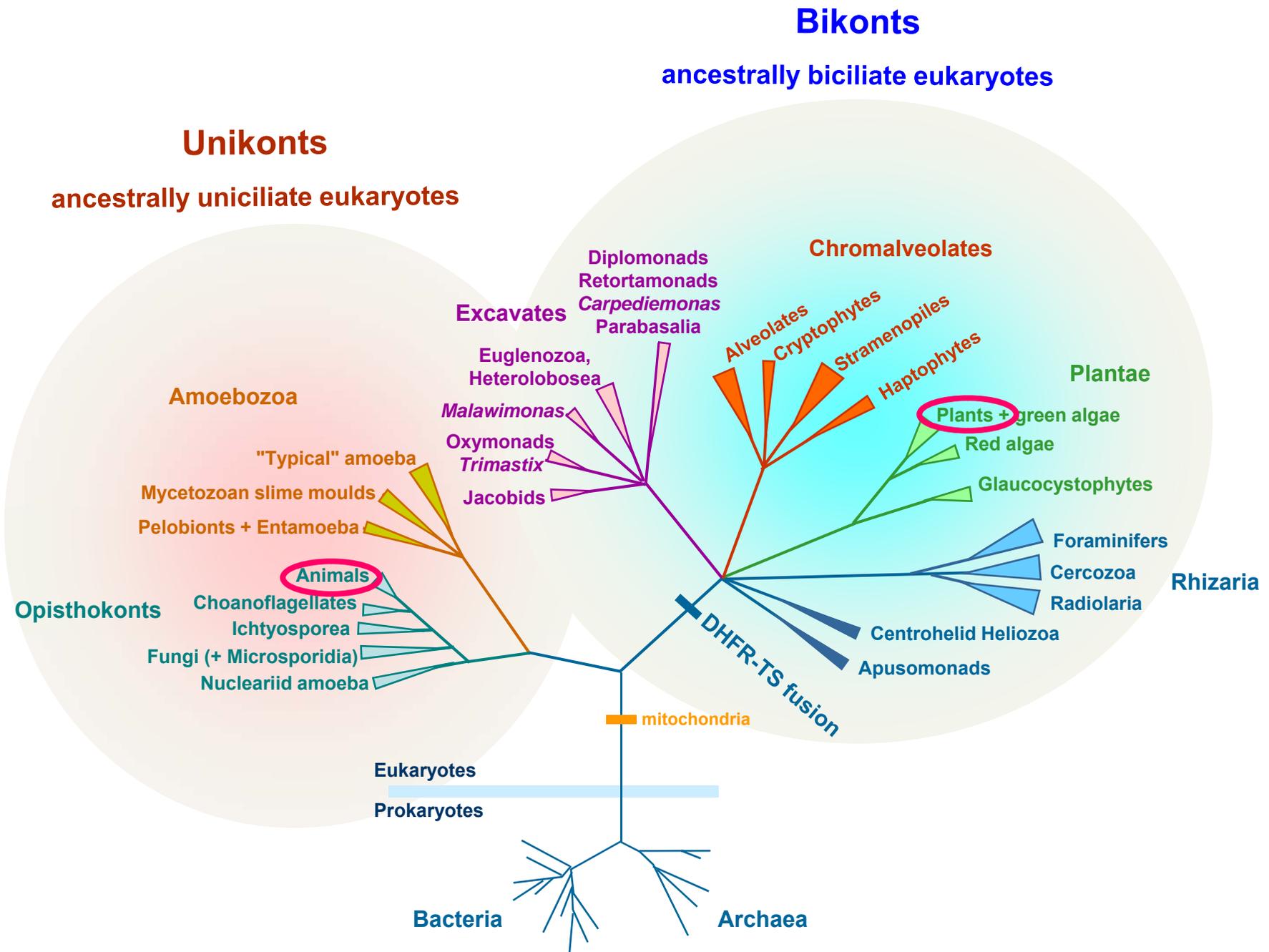
EN LOS SISTEMAS NATURALES LOS MICROORGANISMOS OCUPAN UNA POSICIÓN CLAVE EN RELACIÓN CON EL FLUJO DE MATERIA Y ENERGÍA DEBIDO A SUS CAPACIDADES METABÓLICAS PARA TRANSFORMAR SUSTANCIAS ORGÁNICAS E INORGÁNICAS

EL MUNDO MICROBIANO SE CARACTERIZA POR

- **Su ubicuidad** ❖ Hay más microorganismos en el mar que estrellas en el universo visible” (Copley, 2002)
- **Su abundancia** ❖ El 90-98% de la biomasa de los océanos son microorganismos
- **Su diversidad**





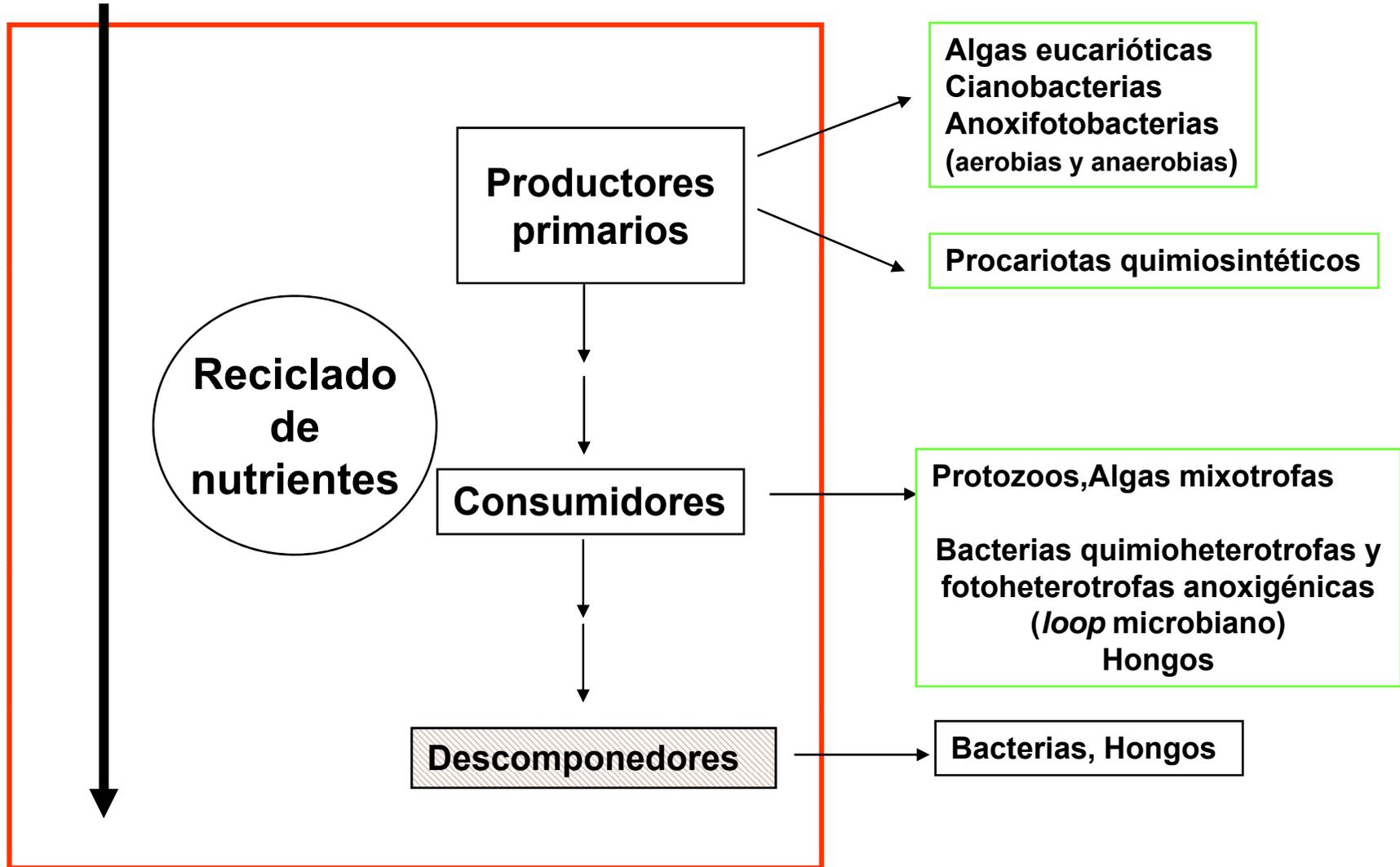


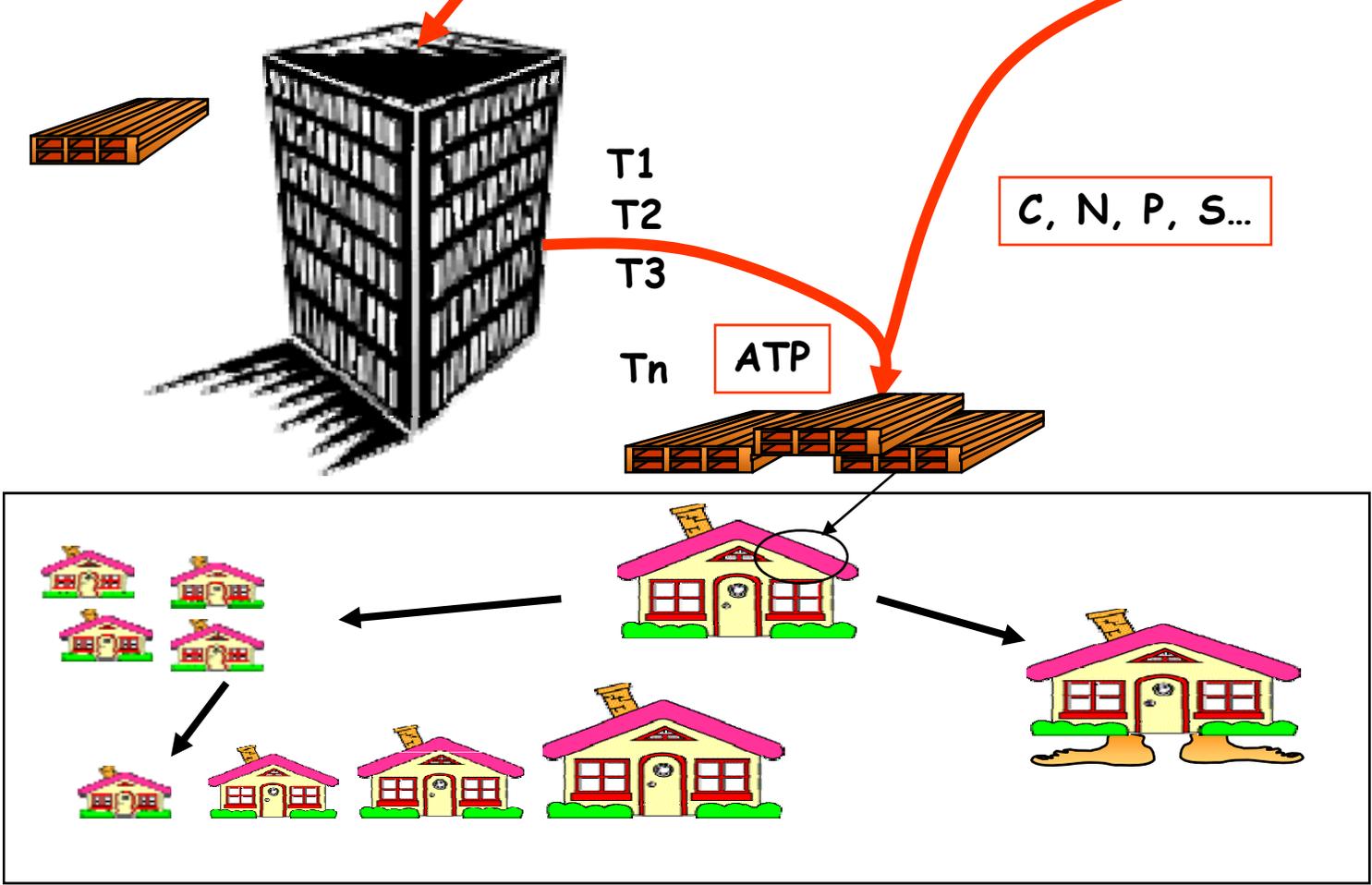
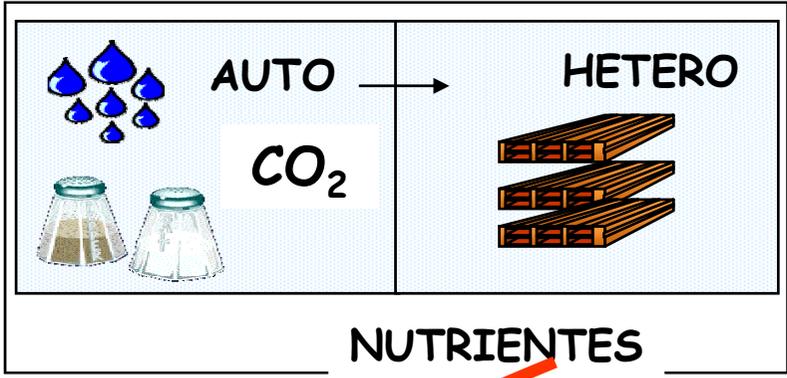
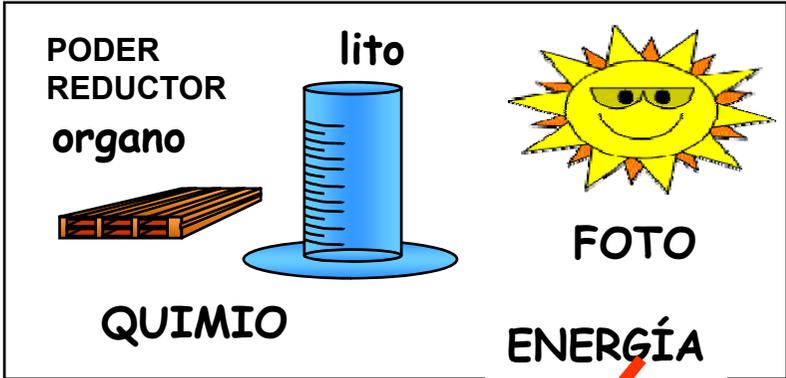
EL MUNDO MICROBIANO SE CARACTERIZA POR

- **Su ubicuidad**
- **Su abundancia**
- **Su diversidad**
- **Su actividad**

PAPEL DE LOS MICROORGANISMOS EN EL FUNCIONAMIENTO DE LOS ECOSISTEMAS

Flujo de energía





CLASIFICACIÓN DE LOS MICROORGANISMOS SEGÚN LA NUTRICIÓN

FUENTES DE ENERGÍA

LUZ → FOTOTROFOS

C. INORGÁNICOS }
C. ORGÁNICOS } → QUIMIOTROFOS

FUENTE DE CARBONO

CO₂ → AUTOTROFOS

C. ORGÁNICO → HETEROTROFOS

C1 → AUTOTROFOS

FUENTE DE PODER REDUCTOR

C. INORGÁNICOS → LITOTROFOS

C. ORGÁNICOS → ORGANOTROFOS

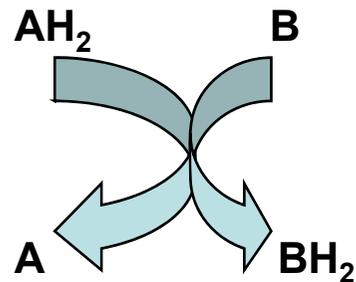
REACCIONES DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN

OXIDACIÓN: Eliminación de un e⁻/s de una sustancia

REDUCCIÓN: Adición de un e⁻/s a una sustancia

- ✓ Las reacciones de oxidación/reducción no implican oxígeno molecular
- ✓ En las reacciones bioquímicas frecuentemente se transfieren átomos completos de hidrógeno (un protón más un electrón)

Reacciones acopladas de oxidación-reducción



AH₂ Donador de e⁻

B Aceptor de e⁻

- ✓ Cada oxidación va acompañada de una reducción
- ✓ Las dos reacciones están acopladas mediante la transferencia de poder reductor en forma de e⁻ o hidrógeno

A/AH₂ : PAR REDOX

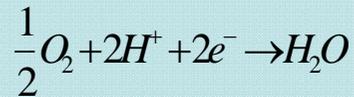
POTENCIAL DE REDUCCIÓN E'_o: Tendencia relativa de cada par redox a donar o aceptar electrones

POTENCIAL DE REDUCCIÓN 'E_o'

- ❖ Se puede cuantificar eléctricamente por comparación con un par redox estándar
- ❖ El POTENCIAL DE REDUCCIÓN estándar es el del electrodo de hidrógeno, a pH=0, 1 atmósfera, 1 molar y 25°C, y al que por consenso se le ha dado el valor arbitrario de 0.0 V. A pH = 7 el potencial del electrodo de hidrógeno (E_o') tiene un valor de - 0.421 V
- ❖ Por convenio, en biología los potenciales de reducción se dan para pH 7

Por convenio, las reacciones acopladas de O-R se escriben:

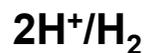
Forma oxidada + e⁻ → forma reducida

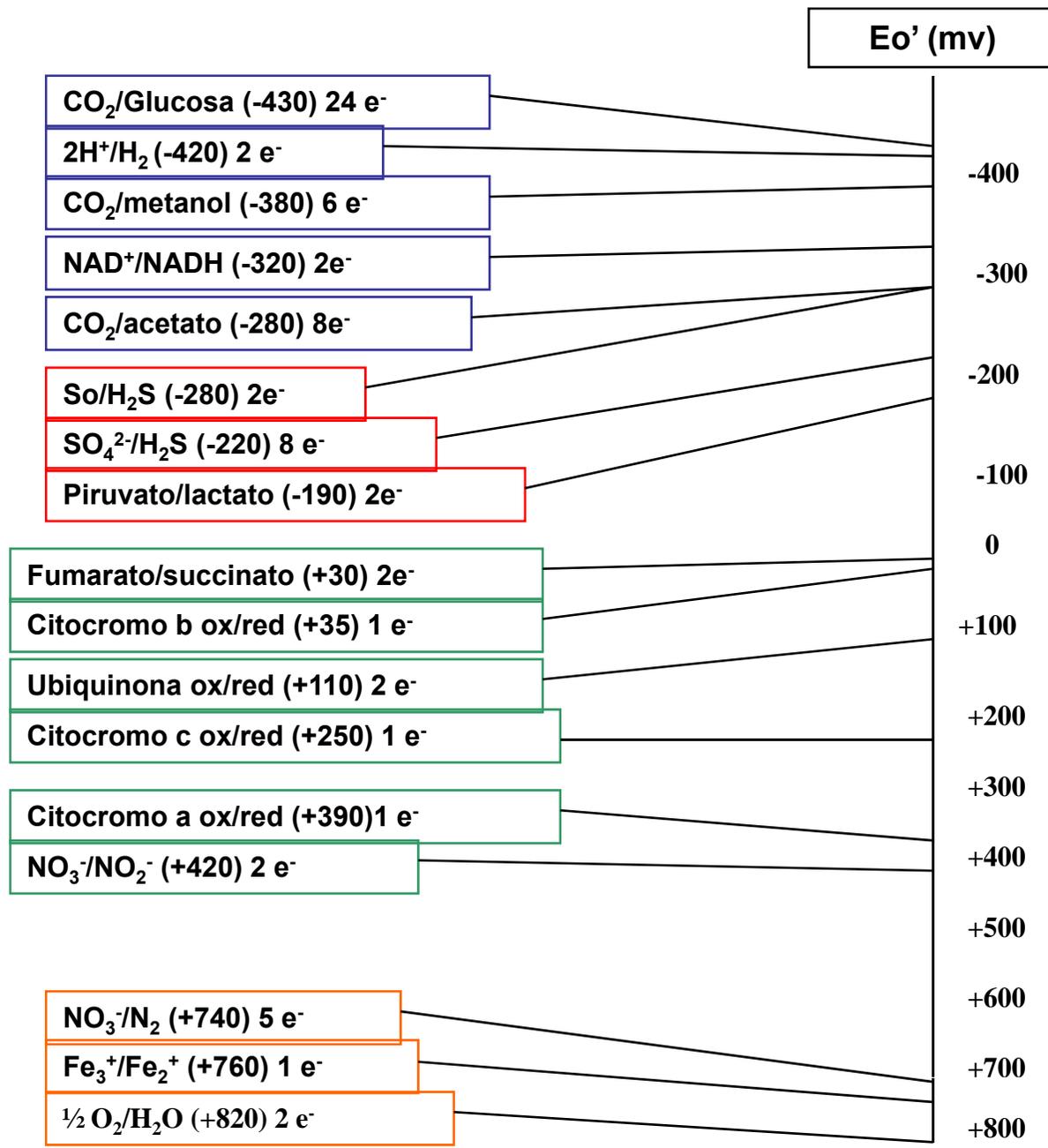


$$(E_{o'}) = + 0.816 \text{ V}$$



$$(E_{o'}) = - 0.421 \text{ V}$$

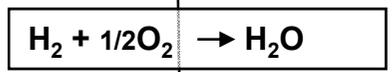
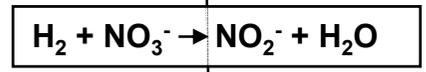
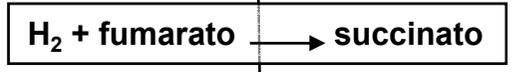


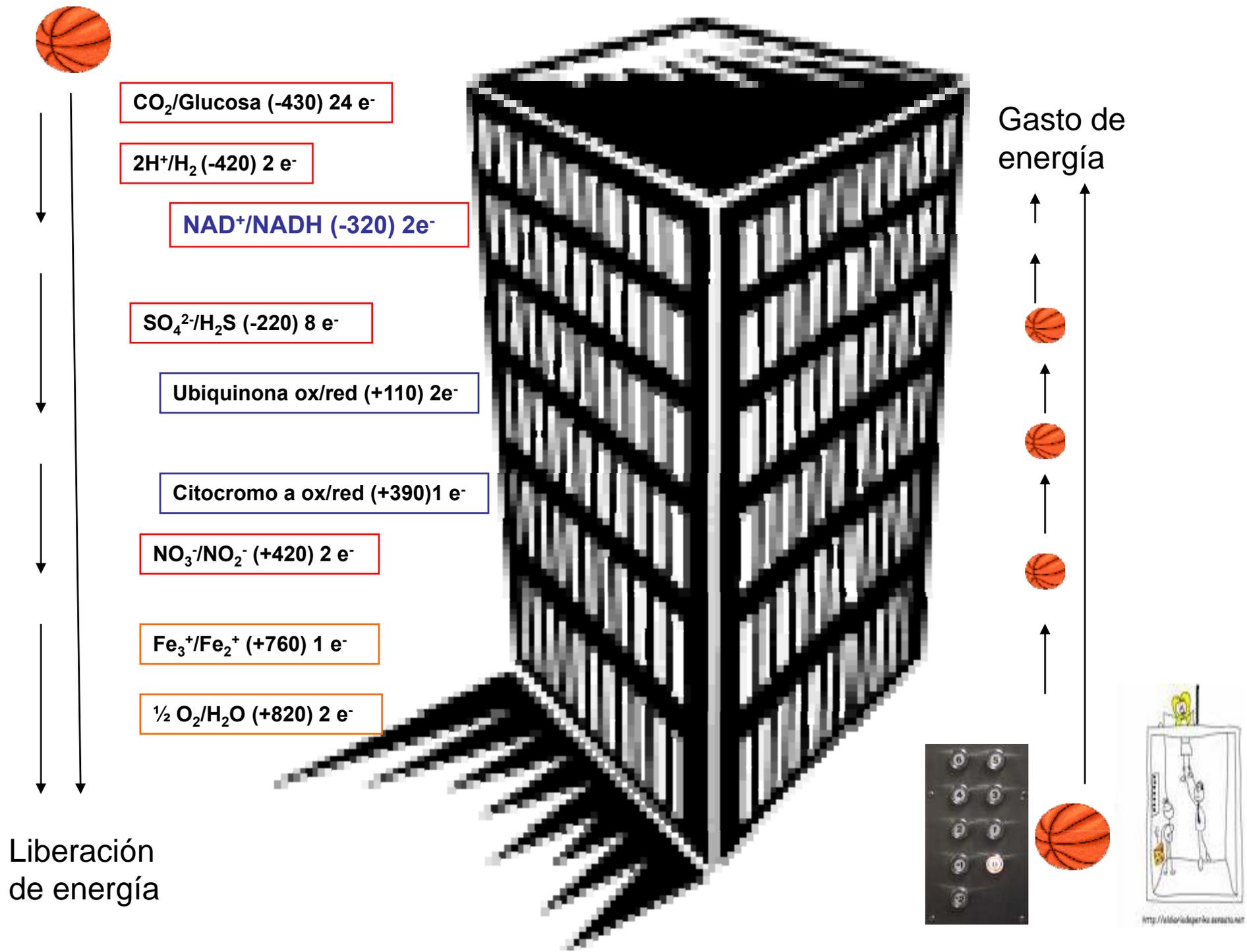


$\Delta G_0'$, 10Kcal por cada 2 e^-

Cambio en la energía libre que ocurre en una reacción

$$\Delta G_0' = -nF \Delta E_o'$$

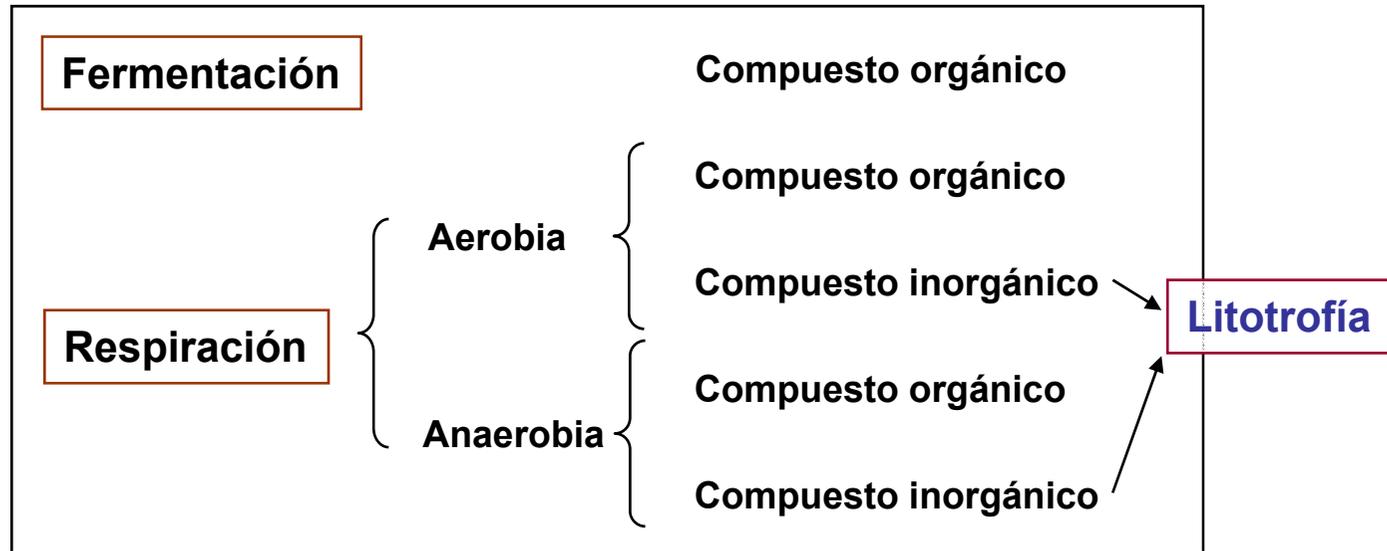




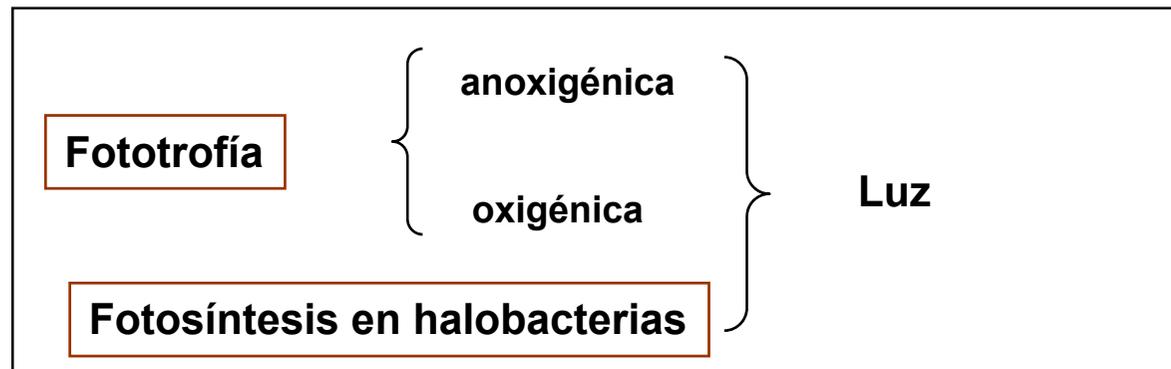
PROCESOS DE CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA

QUIMIOTROFOS

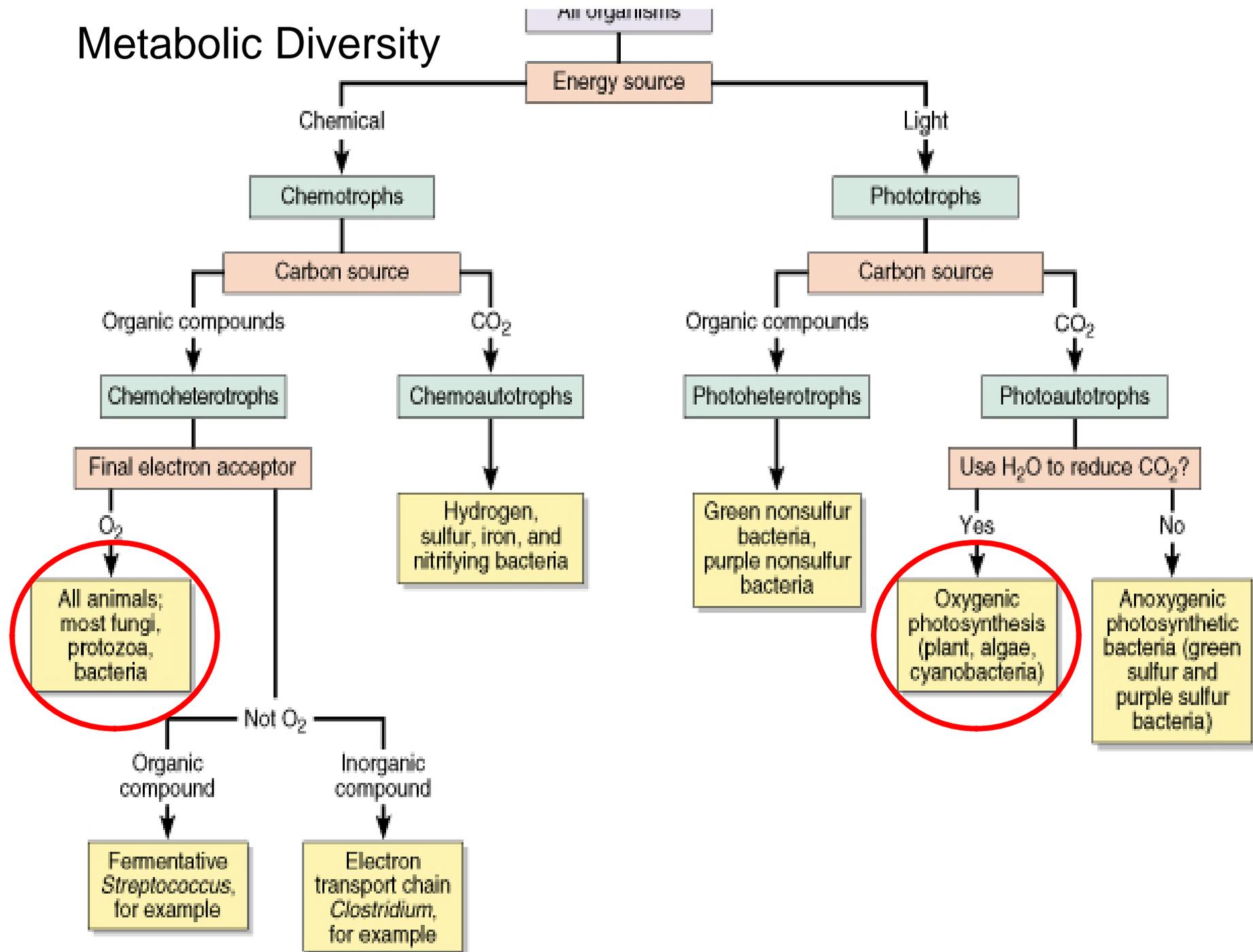
Iniciador de las reacciones REDOX



FOTOTROFOS



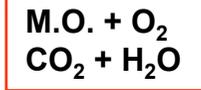
Metabolic Diversity



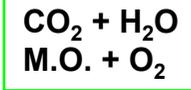
CONSUMIDORES=HETERÓTROFOS

PRODUCTORES=AUTÓTROFOS

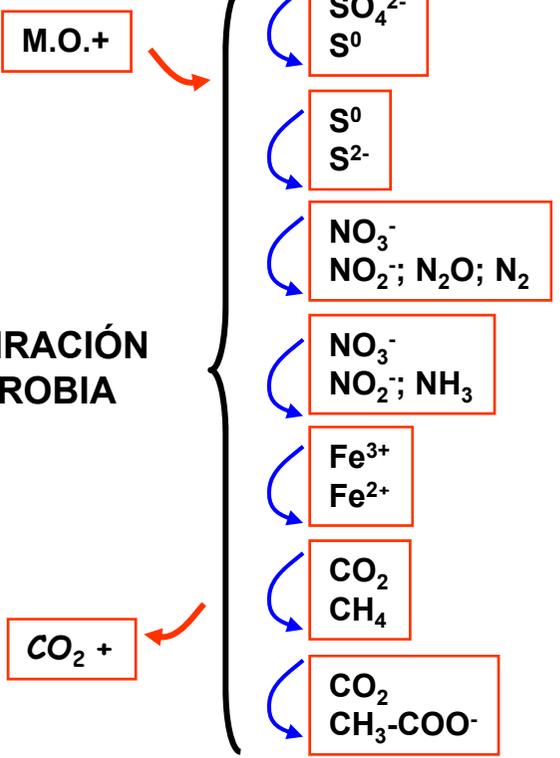
RESPIRACIÓN
AEROBIA



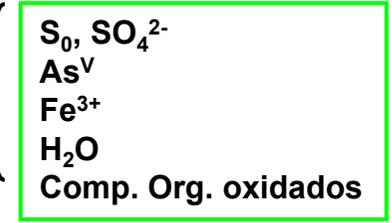
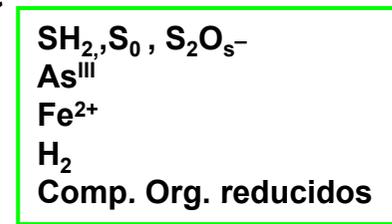
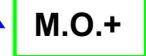
FOTOSÍNTESIS
OXIGÉNICA



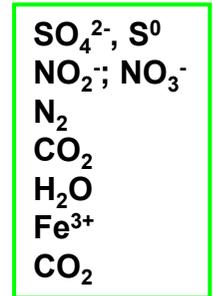
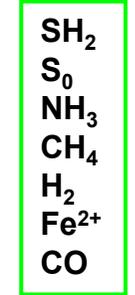
RESPIRACIÓN
ANAEROBIA



FOTOSÍNTESIS
ANOXIGÉNICA



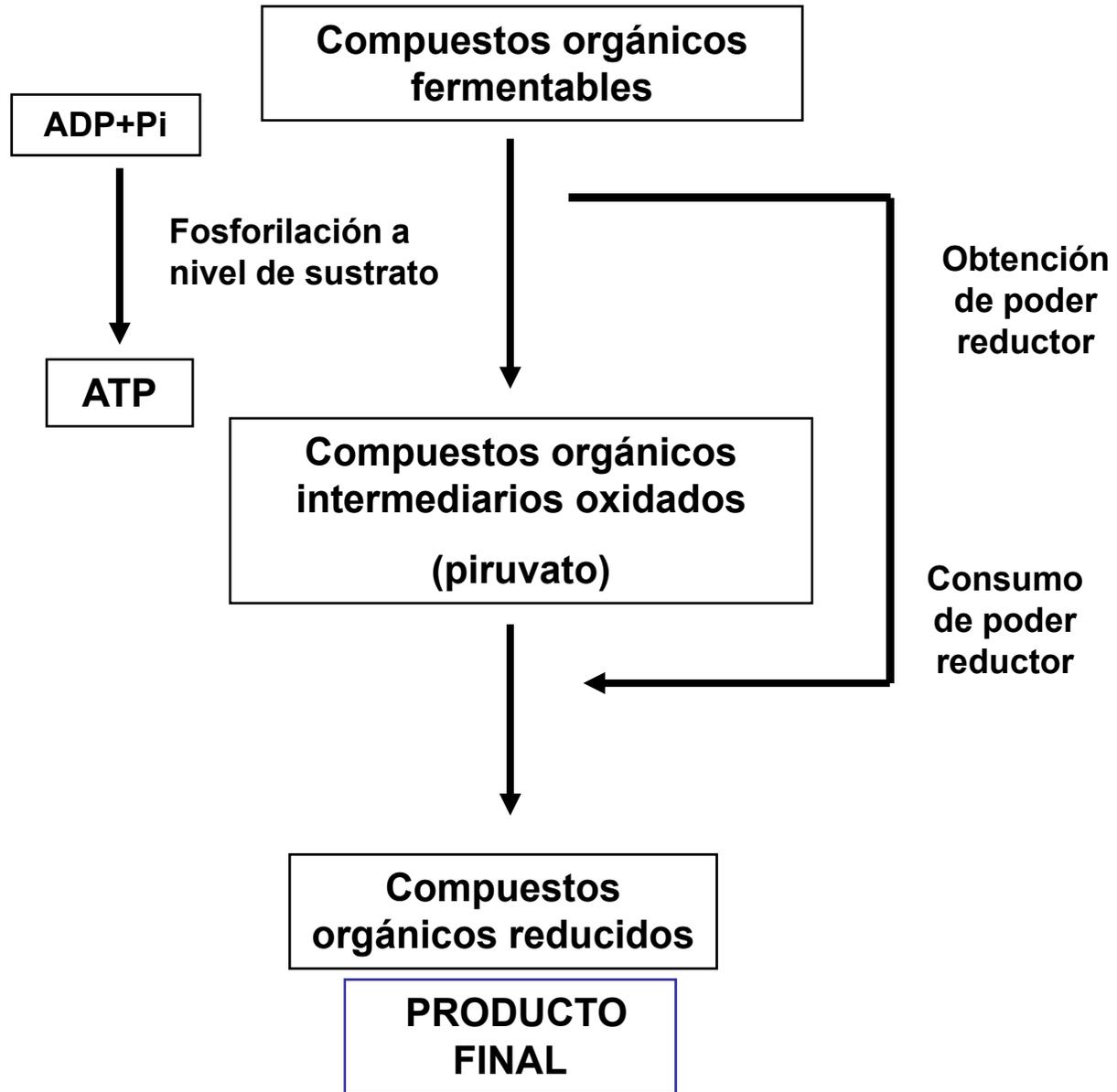
QUIMIOSÍNTESIS



FERMENTACIÓN



FERMENTACIÓN



RESPIRACIÓN ANAEROBIA

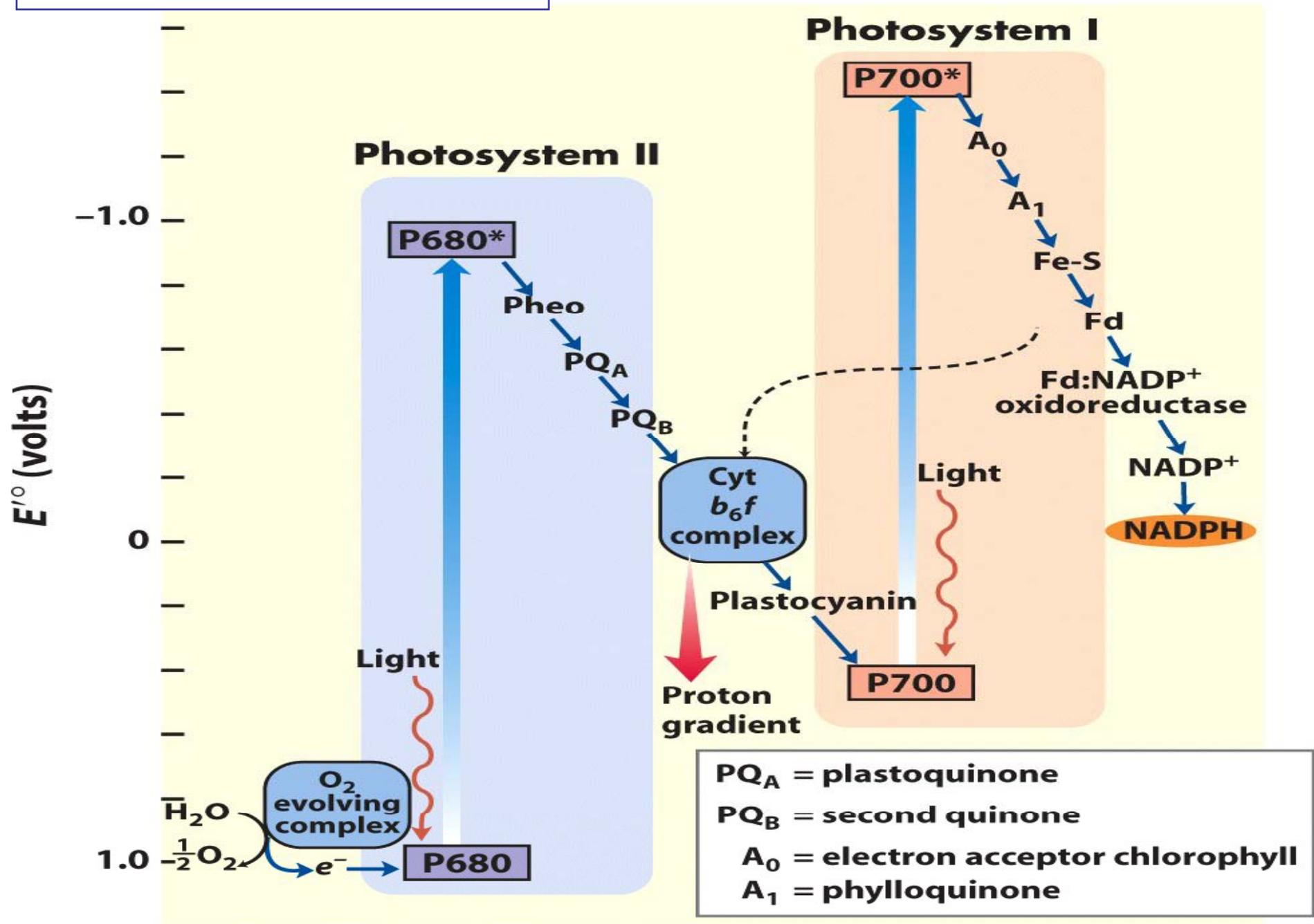
-  SO_4^- Respiración de sulfato = SULFATO REDUCCIÓN
 SH_2 Anaerobios estrictos
-  S_0 Respiración del azufre= SULFO-REDUCCIÓN
 SH_2 Anaerobios estrictos y facultativos
-  CO_2 Respiración de carbonato. ACETOGÉNESIS
 $\text{CH}_3\text{-COO}^-$ Anaerobios estrictos
-  CO_2 Respiración de carbonato. METANOGÉNESIS
 CH_4 Anaerobios estrictos
-  Fumarato Respiración de fumarato = SUCCINOGENESIS
 Succinato Anaerobios facultativos
-  NO_3^- Respiración de nitrato = DESNITRIFICACIÓN
 NO_2^- , N_2O , N_2 Anaerobios facultativos
-  Fe^{3+} Respiración de hierro
 Fe^{2+} Anaerobios estrictos y facultativos
-  Compuestos clorados DEHALORESPIRACIÓN
 Compuestos de clorados

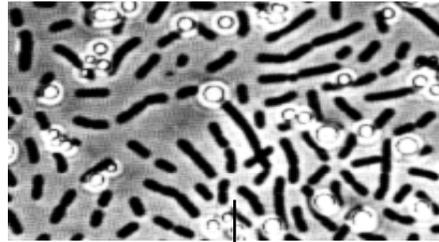
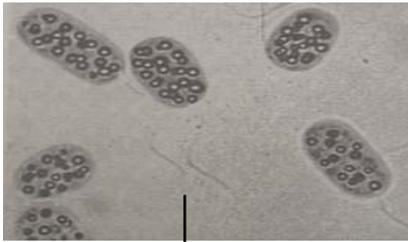
QUIMIOLITOTROFÍA

SH_2 ↪ $\text{S}^0, \text{SO}_4^{2-}$	Bacterias sulfooxidantes
H_2 ↪ H_2O	Bacterias del hidrógeno
CH_4 ↪ CO_2	Bacterias metanotróficas
CO ↪ CO_2	Carboxidobacterias
NH_3 ↪ $\text{NO}_2^-, \text{NO}_3^-$	Bacterias nitrificantes
Fe^{2+} ↪ Fe^{3+}	Bacterias del hierro

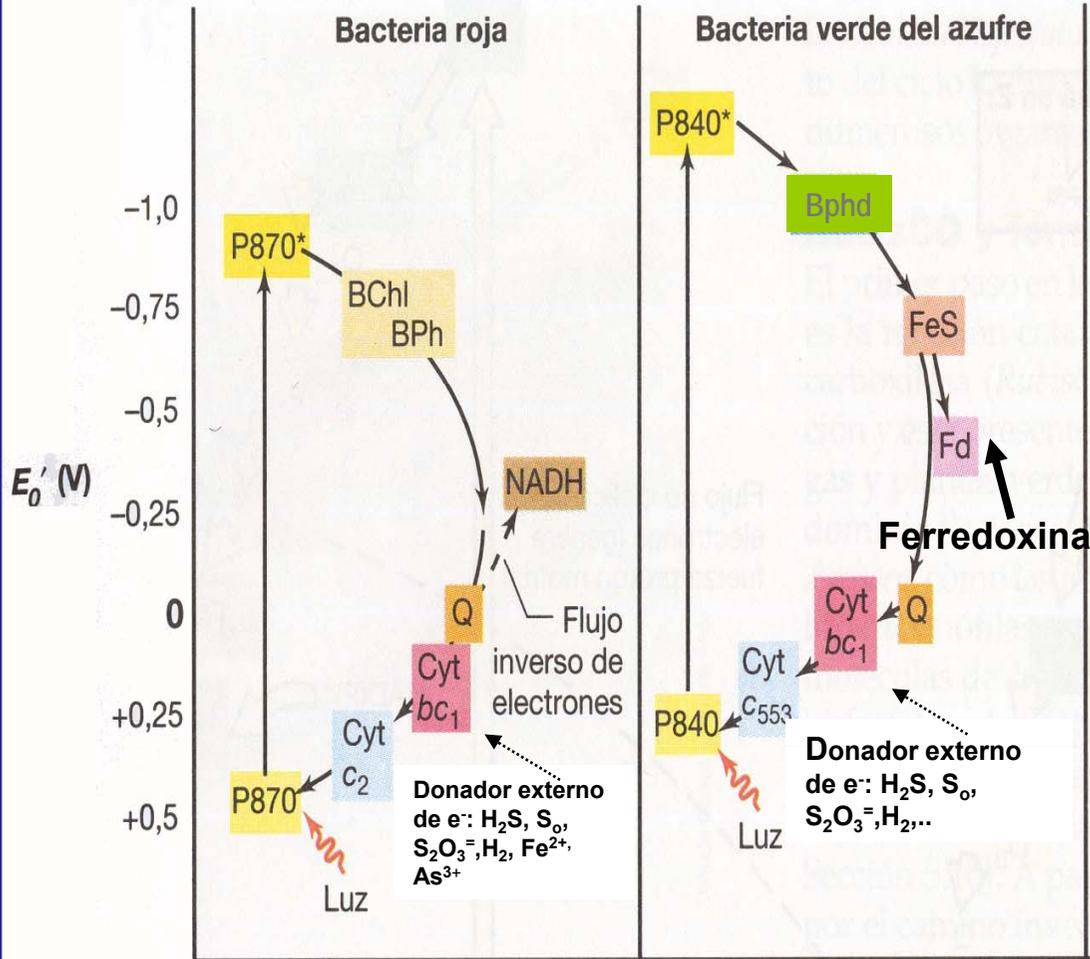
La mayor parte de los quimiolitotrofos, necesitan realizar un **TRASPORTE INVERSO DE ELECTRONES**, con gasto de ATP, para obtener poder reductor, ya que “entran” en la cadena transportadora por debajo de los nucleótidos de piridina.

FOTOSÍNTESIS OXIGÉNICA

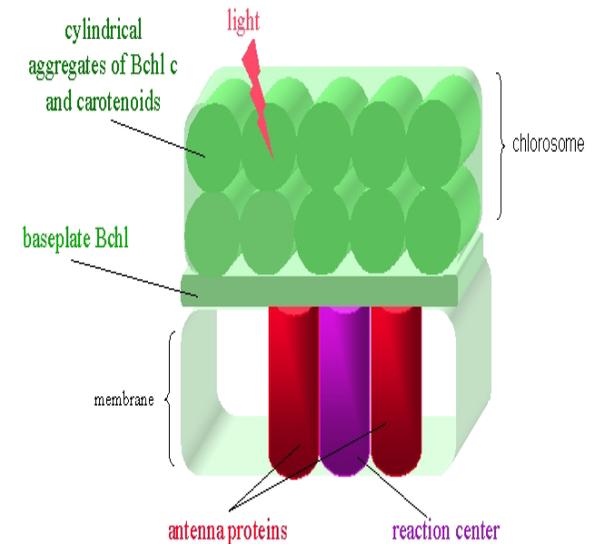




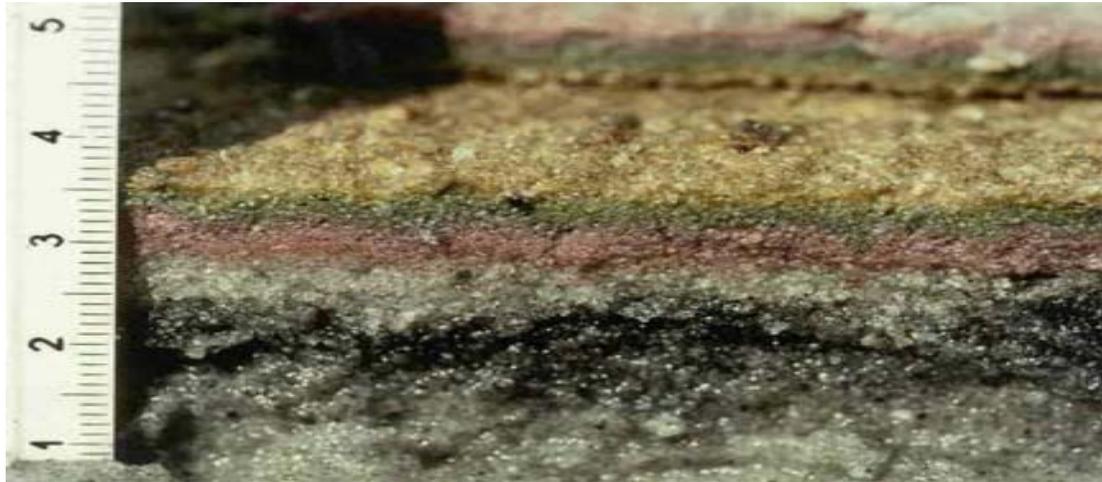
FOTOSÍNTESIS ANOXIGÉNICA



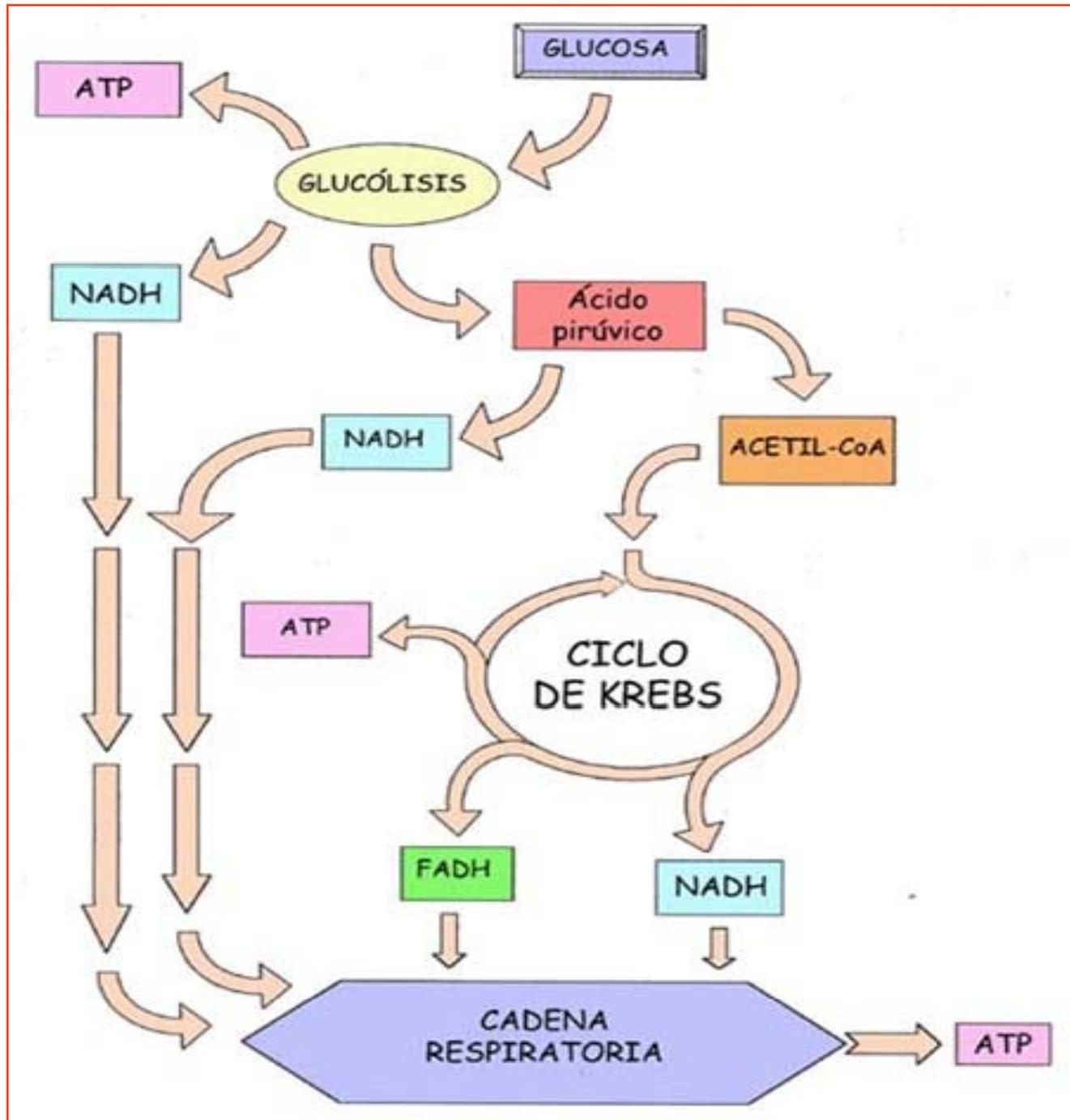
Chlorosomes of Green Bacteria



Path of energy transfer:
 carotenoid → Bchl c_{chlorosome} → Bchl a_{baseplate} → Bchl a_{antenna} → Bchl_{reaction center}



RESPIRACIÓN



CADENA RESPIRATORIA

