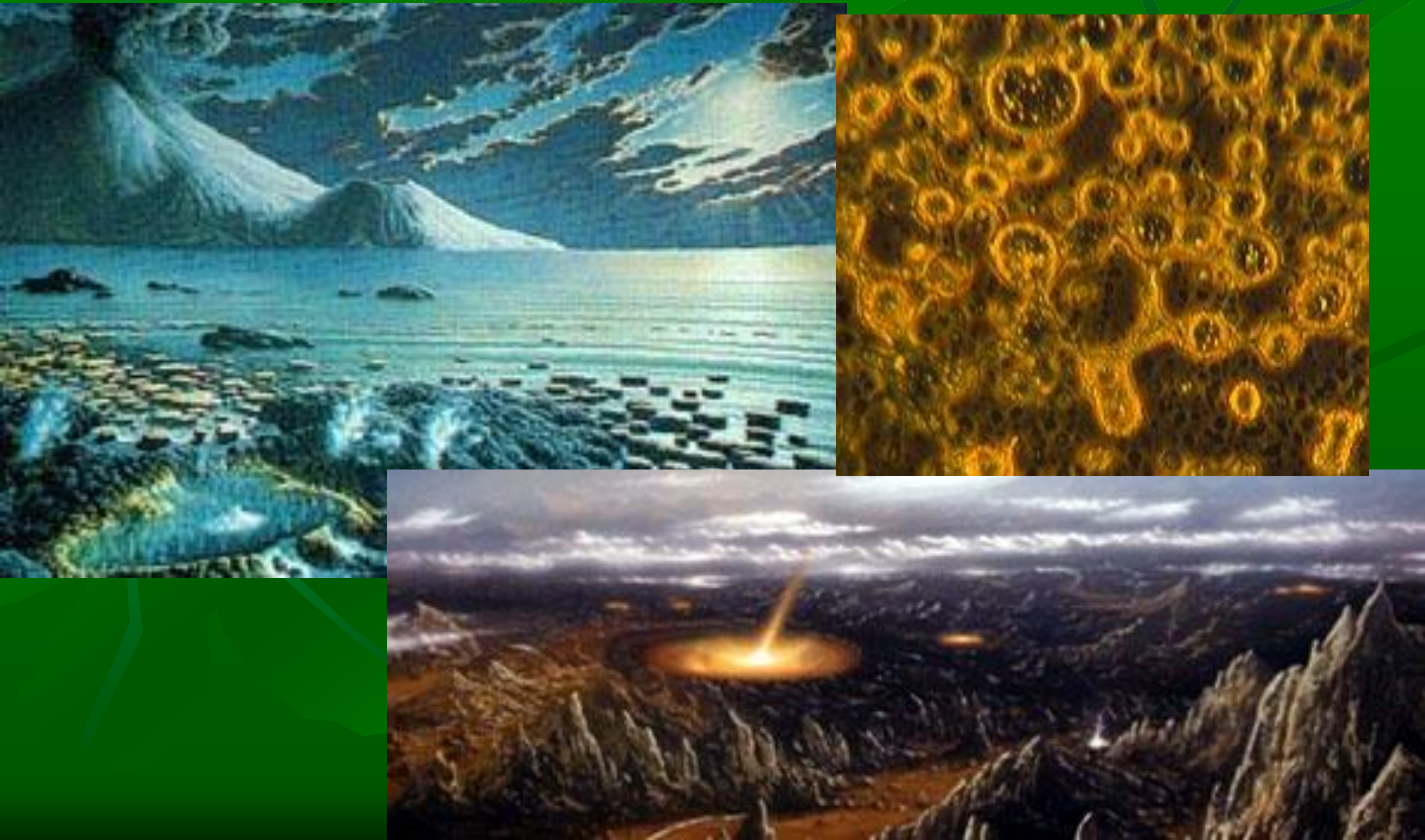
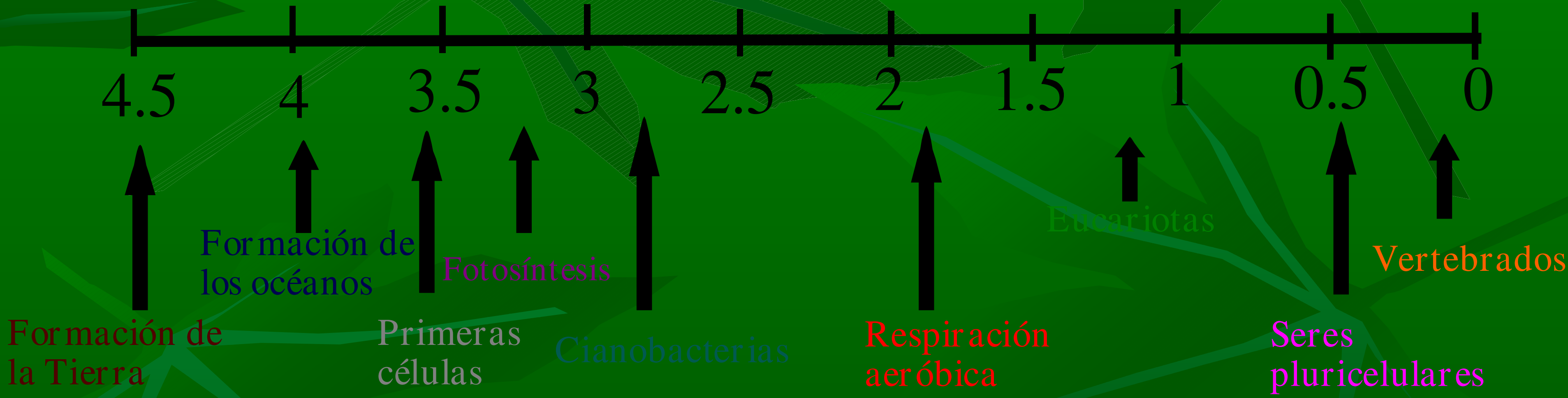
EL CONTROL DE LAS ACTIVIDADES CELULARES

FOTOSINTETIZADORES Y BIOSFERA



LA EVOLUCIÓN



4.5 4 3.5 3 2.5 2 1.5 1 0.5 0

Formación de la Tierra

Formación de los océanos

Primeras células

Fotosíntesis

Cianobacterias

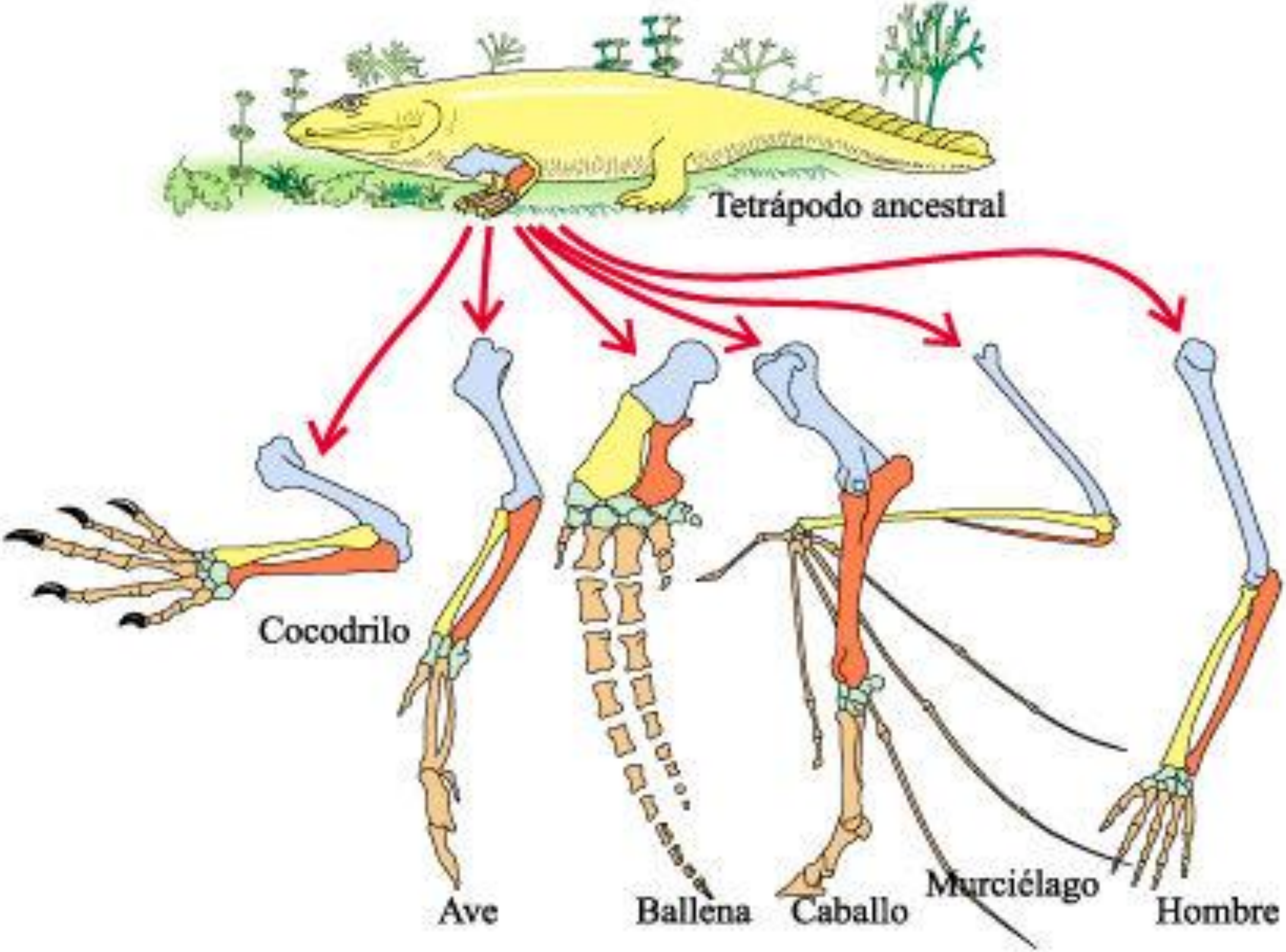
Respiración aeróbica

Eucariotas

Seres pluricelulares

Vertebrados

Tiempo (10^9 años)


Tetrápodo ancestral
Cocodrilo
Ave
Ballena
Caballo
Murciélago
Hombre

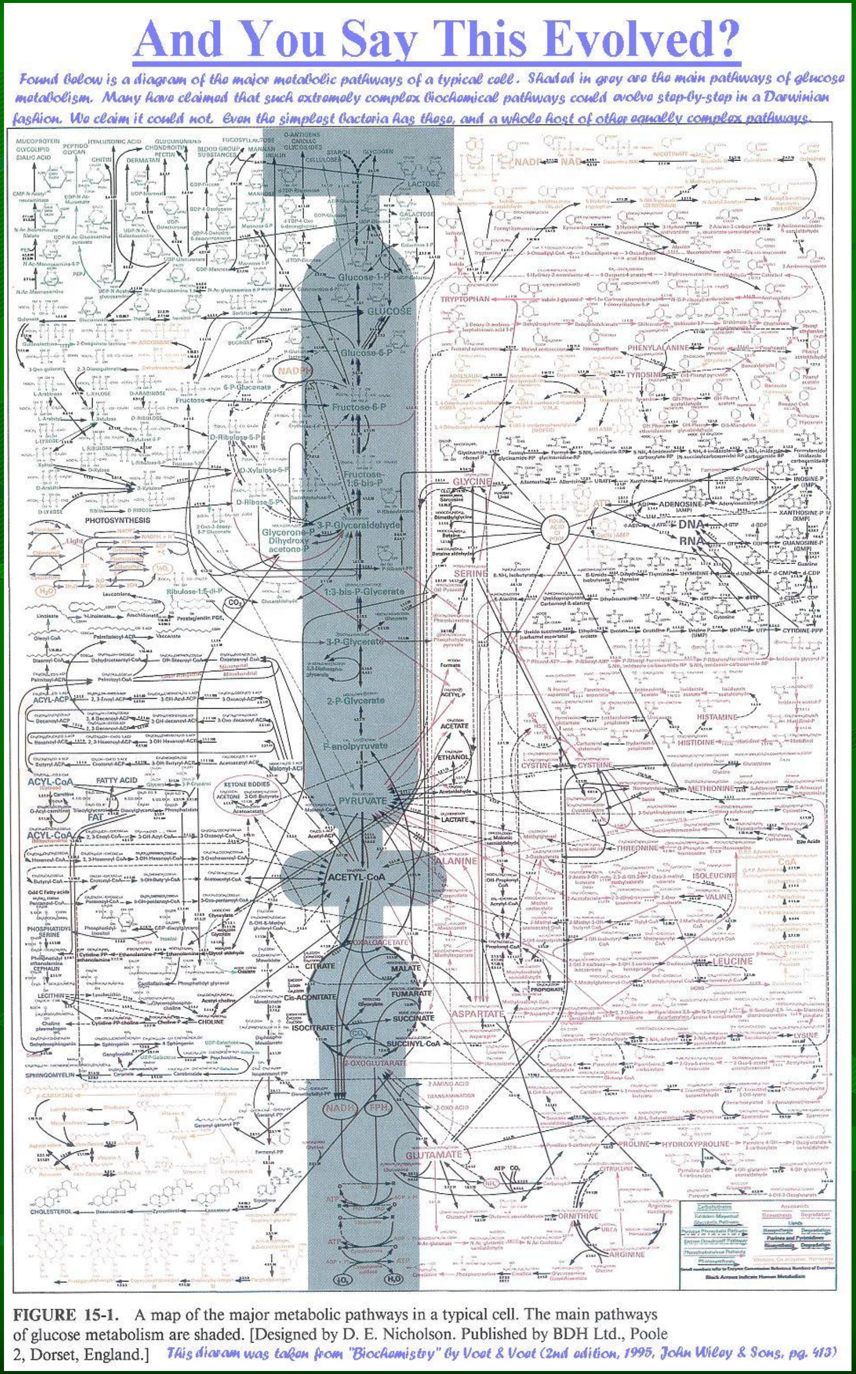
LAS REACCIONES CELULARES BÁSICAS

- Todas las células llevan a cabo ciertas funciones vitales básicas:
  - Ingestión de nutrientes.
  - Eliminación de desperdicios.
  - Crecimiento.
  - Reproducción.
- Las células obtienen del alimento la energía para cada una de estas funciones básicas.

Organismos autótrofos y heterótrofos

- Los seres vivientes que sintetizan su propio alimento se conocen como autótrofos:
    - Plantas verdes - sol
- Los seres vivientes que no pueden sintetizar su propio alimento se conocen como heterótrofos:
    - Animales

- Una vez que el alimento es sintetizado o ingerido, la mayor parte se degrada para producir la energía que necesitan las células.
    - Los procesos que ocurren en las células son físicos y químicos.
- El total de todas las reacciones que ocurren en una célula se conoce como metabolismo.

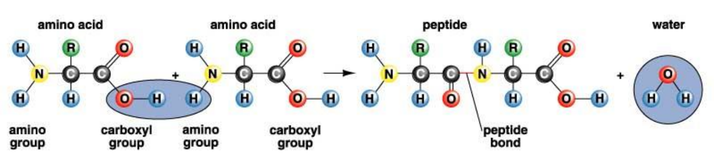


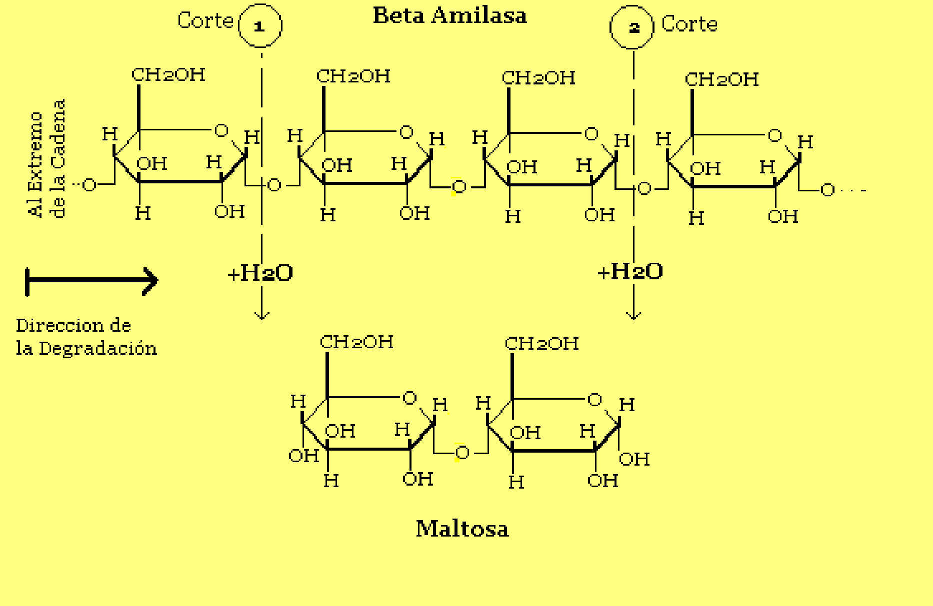
And You Say This Evolved?

Found below is a diagram of the major metabolic pathways of a typical cell. Shaded in grey are the main pathways of glucose metabolism. Many have claimed that such extremely complex biochemical pathways could evolve step-by-step in a Darwinian fashion. We claim it could not. Even the simplest bacteria has these, and a whole host of other equally complex pathways.

FIGURE 15-1. A map of the major metabolic pathways in a typical cell. The main pathways of glucose metabolism are shaded. [Designed by D. E. Nicholson. Published by BDH Ltd., Poole 2, Dorset, England.] *This diaram was taken from "Biochemistry" by Voet & Voet (2nd edition, 1995, John Wiley & Sons, pg. 413)*

Reacciones anabólicas y catabólicas

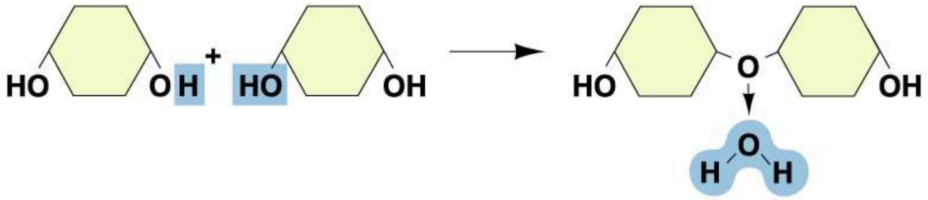




- Las reacciones en que sustancias simples se unen para formar sustancias más complejas se llaman reacciones anabólicas.
  - Síntesis de proteínas.
- Las reacciones en las cuales sustancias complejas se degradan para convertirse en sustancias más simples se llaman reacciones catabólicas.
  - Degradación de almidón.

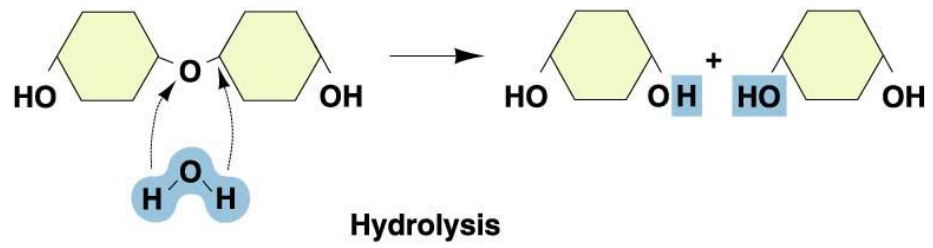
Síntesis por deshidratación

- Las reacciones anabólicas que comprenden la remoción de agua se conocen como síntesis por deshidratación:
    - Se forma una molécula al unir sus partes y al perderse agua en el proceso.



Dehydration synthesis

Hidrólisis

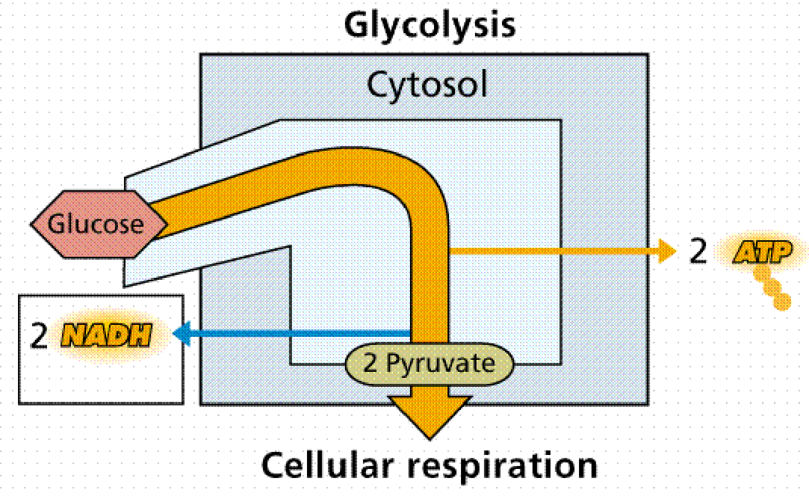


- Las reacciones catabólicas, en las cuales se añade agua, se conocen como hidrólisis.
  - Al añadir agua, la molécula grande se rompe en sus partes.

El control de las reacciones celulares

Reacciones endergónicas y exergónicas

- Una reacción endergónica es una reacción química que necesita o utiliza energía.
  - Fotosíntesis.
- Una reacción que libera energía se conoce como una reacción exergónica.
  - Respiración celular.

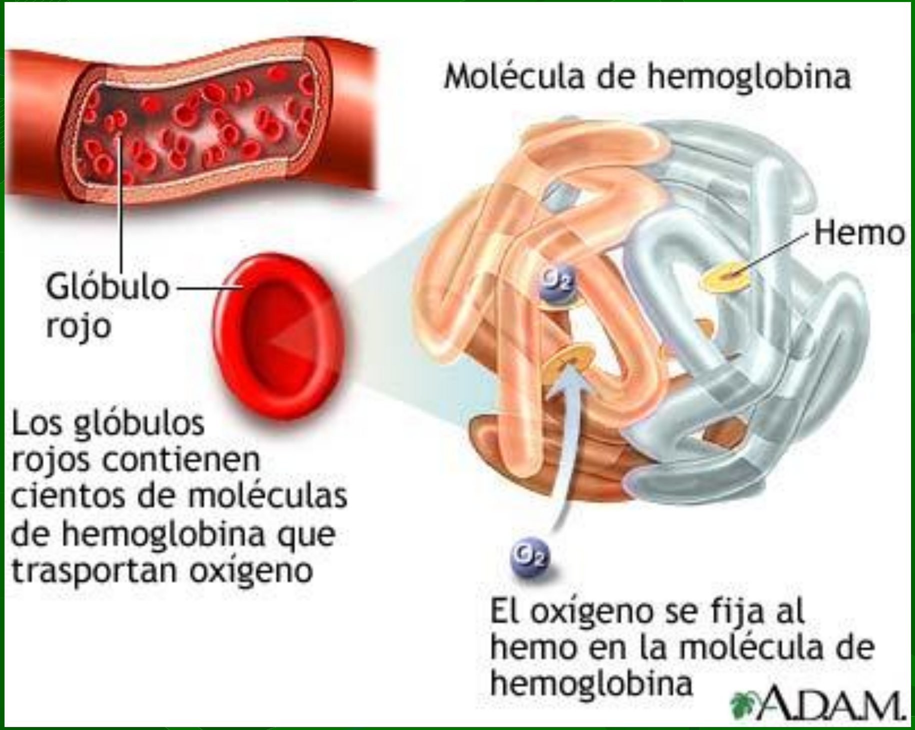


Energía de activación

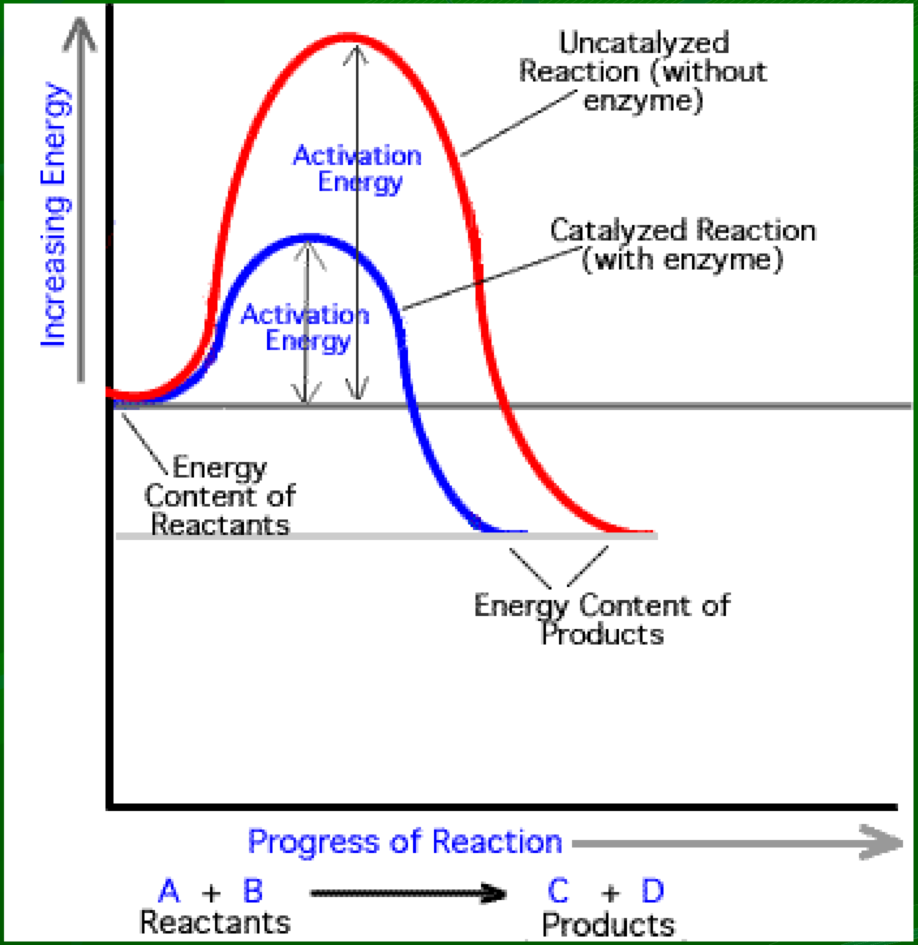
- Muchas reacciones exergónicas necesitan calor (energía) para comenzar.
  - Ej.: Combustión de madera.
- Esta energía se conoce como energía de activación.
  - La cantidad de energía de activación es, generalmente, mucho menor que la energía que libera la reacción.
- ¿Las células realizan reacciones exergónicas?
- ¿Cómo lo hacen sin sufrir daños?

Catalizadores

- Las células poseen compuestos químicos que controlan las reacciones que ocurren en su interior.
- La sustancia que controla la velocidad a la que ocurre una reacción química sin que la célula sufra daño alguno ni se destruya se conoce como un catalizador.
- Las enzimas son proteínas que actúan como catalizadores en las células.



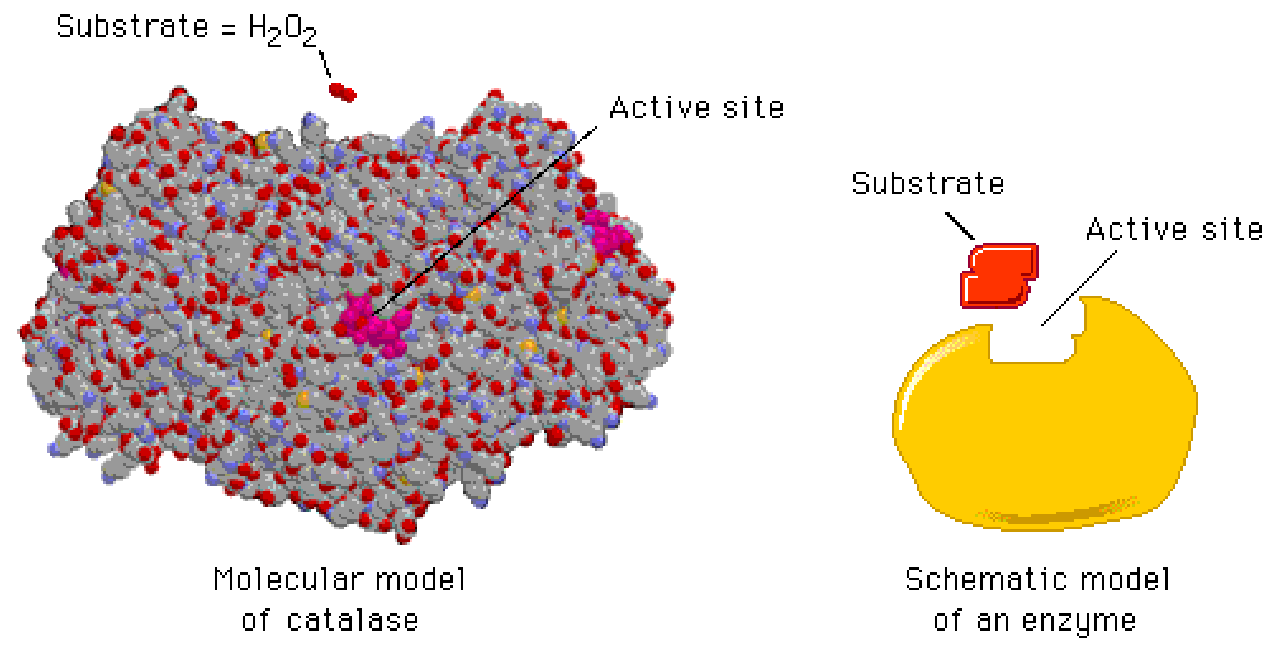
Enzimas

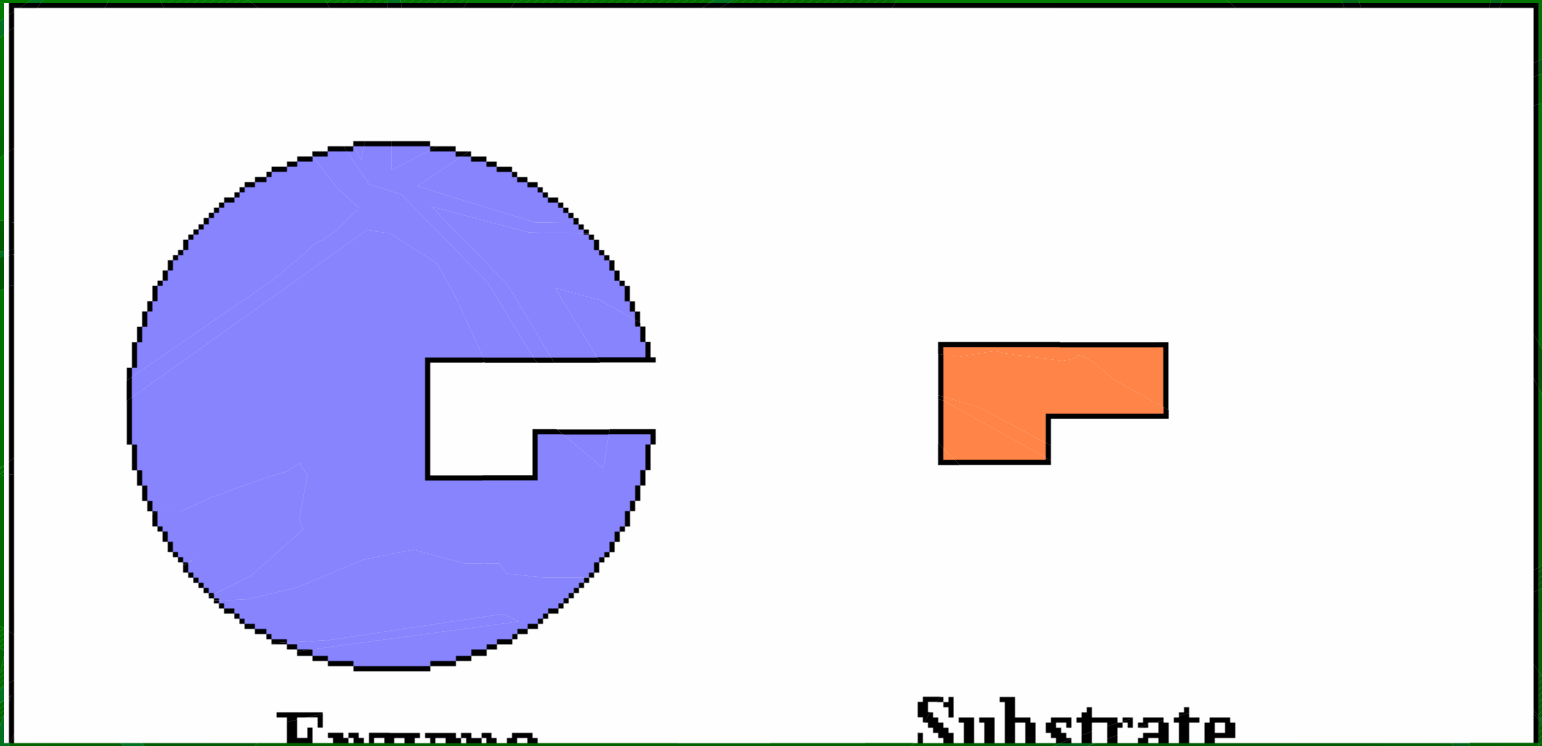


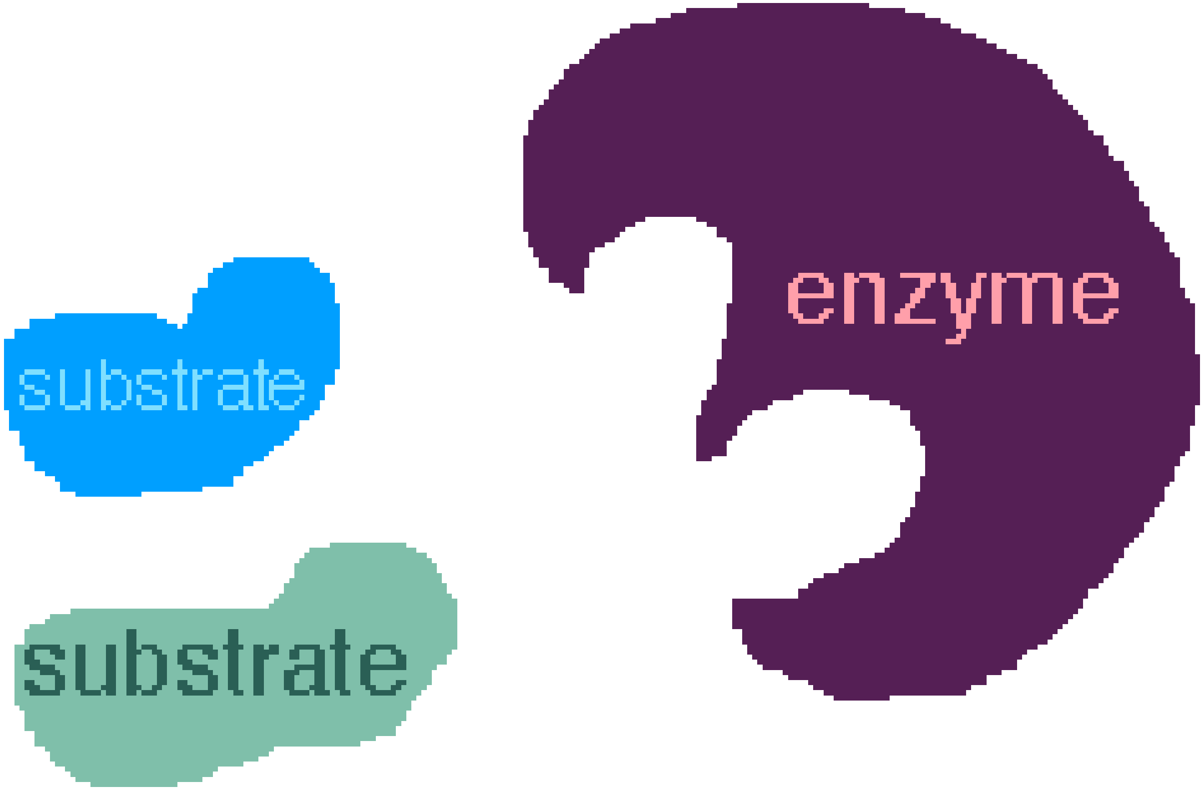
- Hacen posibles las reacciones, disminuyendo la cantidad de energía de activación que se necesita.
- Controlan la velocidad a la que ocurre la reacción, para que la energía se libere lentamente.
- Permiten que las reacciones ocurran a unas temperaturas que no hagan daño al organismo.

Enzimas y sustratos

- La sustancia sobre la cual actúa una enzima se conoce como sustrato.
  - El sustrato se convierte en uno o más productos nuevos.
- Las enzimas son reutilizables y cada una puede catalizar de 100 a 30,000,000 de reacciones por min.
- Pero, una enzima particular actúa solo sobre un sustrato específico.
  - Cada enzima particular puede controlar solo un tipo de reacción.




Enzyme
Substrate


substrate
substrate
enzyme

Enzimas y coenzimas

Substrat und Enzym passen zusammen wie der „Schlüssel zum Schloss"...

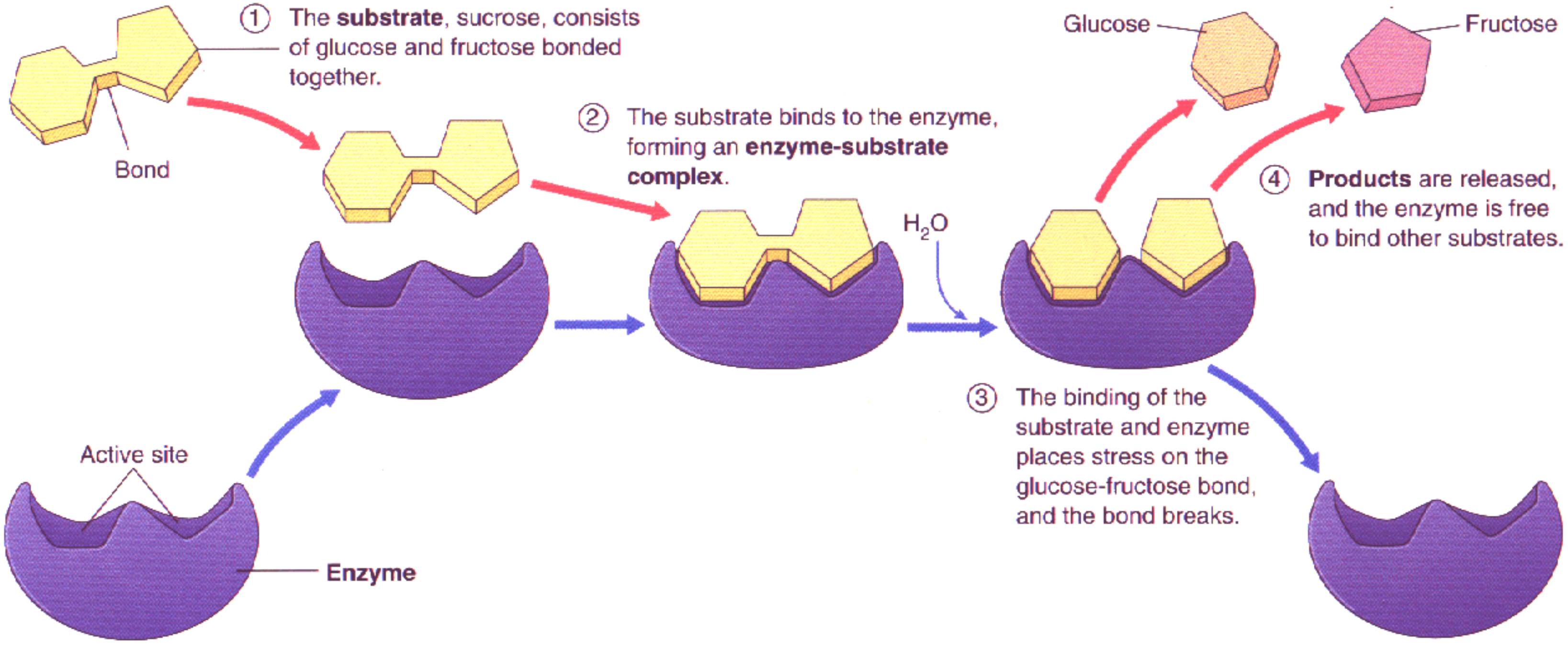
sie verbinden sich; dabei wird eine chemische Bindung im Substratmolekül aufgebrochen...

die Reaktionsprodukte des Substrats verlassen das Enzym wieder, das Coenzym greift das Spaltprodukt der Bindung auf und trennt sich vom Enzym.

- Una enzima recibe el nombre del sustrato sobre el cual actúa.
  - A una parte del nombre del sustrato se le añade el sufijo –asa. ¿Cuál será el sustrato de una proteasa?
- En algunas reacciones, pequeñas moléculas, llamadas coenzimas, se unen a las enzimas para controlar las reacciones.
  - Las coenzimas no son proteínas pero no sufren cambios durante las reacciones.
  - Algunas vitaminas son coenzimas. B1, B2, B6, K.
  - Una reacción no ocurrirá si la coenzima no está presente.

Los modelos de enzimas

- La forma y la estructura de una enzima determinan la reacción que puede catalizar.
- La enzima se une al sustrato (S) mediante un área especial, el sitio activo, para formar un complejo enzima-sustrato o E-S.
- En el sitio activo, la enzima y el sustrato se ajustan perfectamente.



① The **substrate**, sucrose, consists of glucose and fructose bonded together.

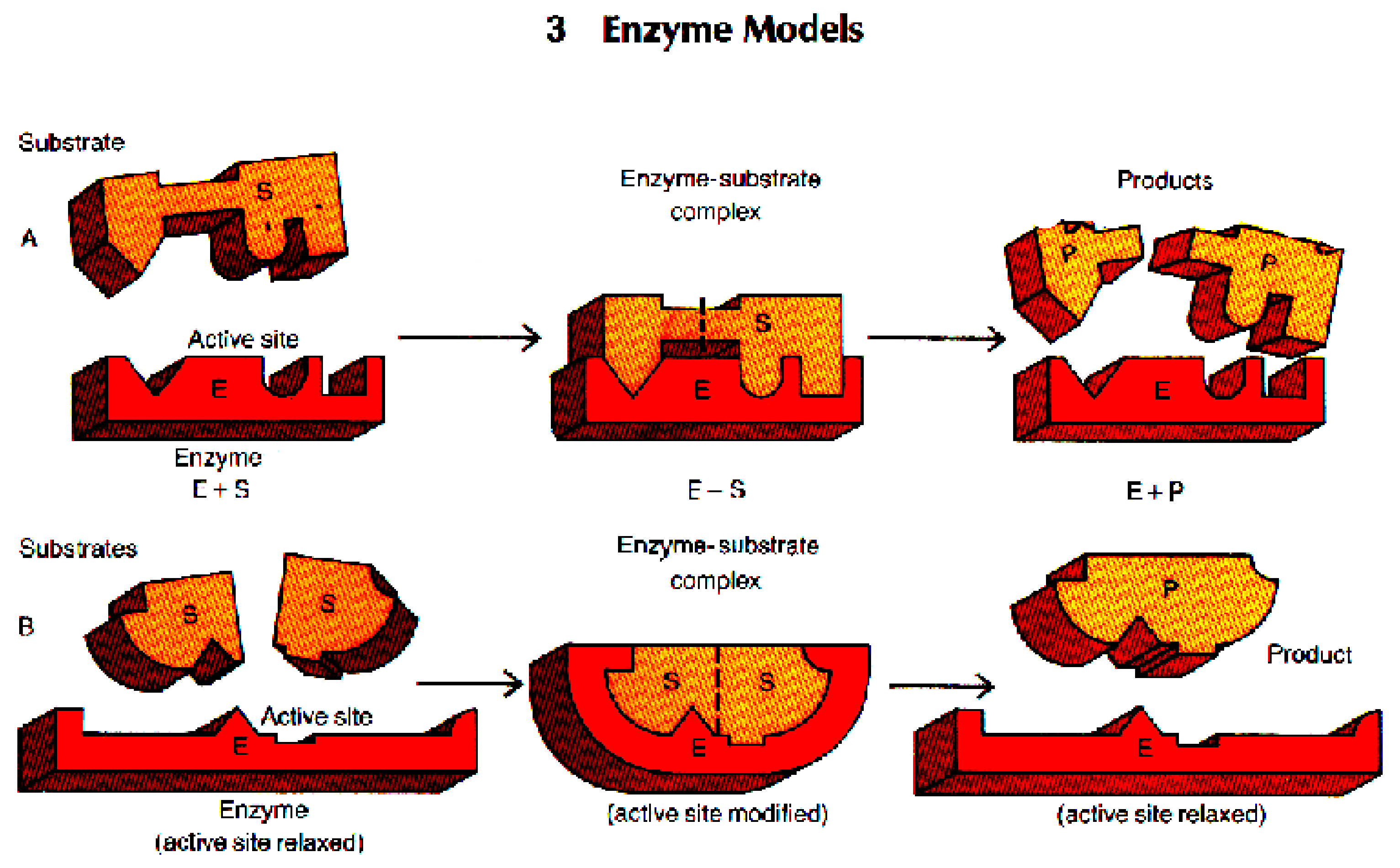
② The substrate binds to the enzyme, forming an **enzyme-substrate complex**.

③ The binding of the substrate and enzyme places stress on the glucose-fructose bond, and the bond breaks.

④ **Products** are released, and the enzyme is free to bind other substrates.

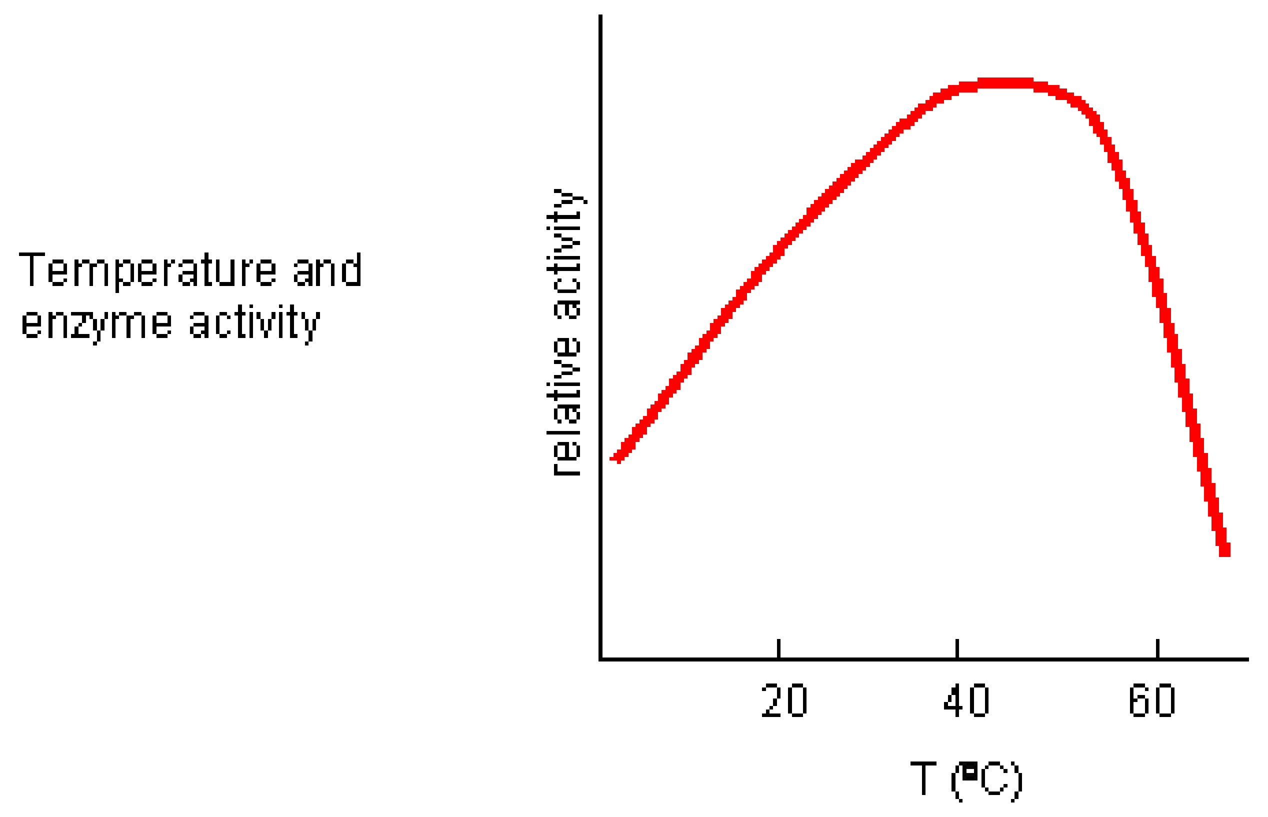
Los modelos de enzimas

- Modelo de la llave y la cerradura.
- Modelo del ajuste inducido.



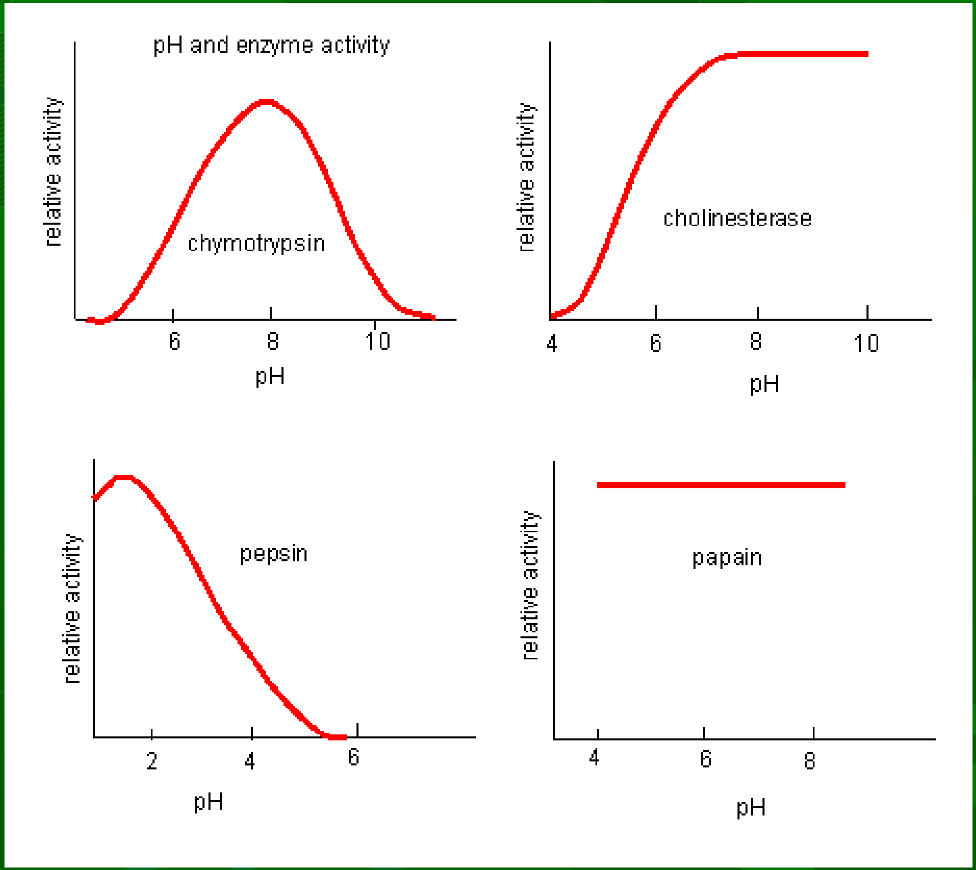
Los factores que afectan la actividad enzimática

- La temperatura (desnaturalización) (Ej: albúmina)



Los factores que afectan la actividad enzimática

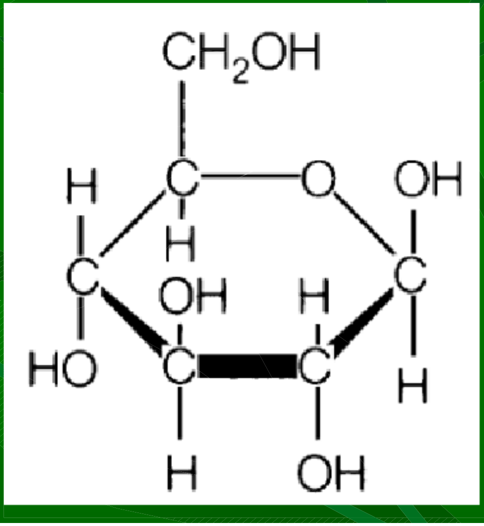
- El pH (desnaturalización) (Ej: pepsina)
- La concentración del sustrato
- Sustancias químicas (inhibidores)

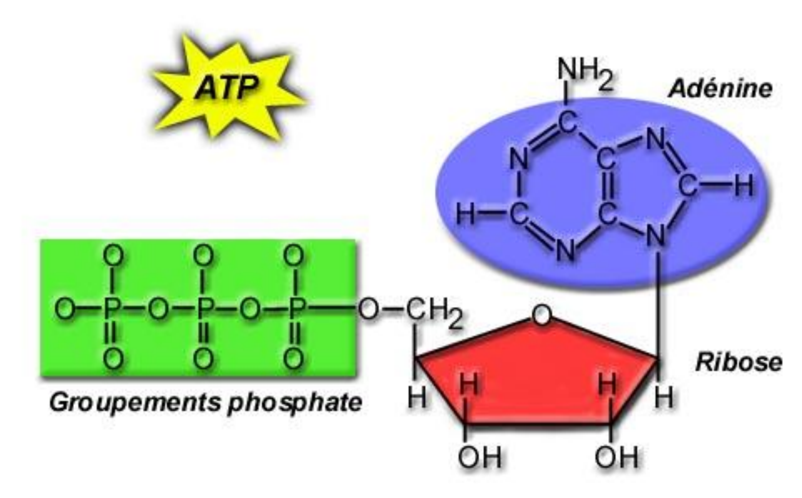


LA FUENTE DE ENERGÍA PARA LAS CÉLULAS

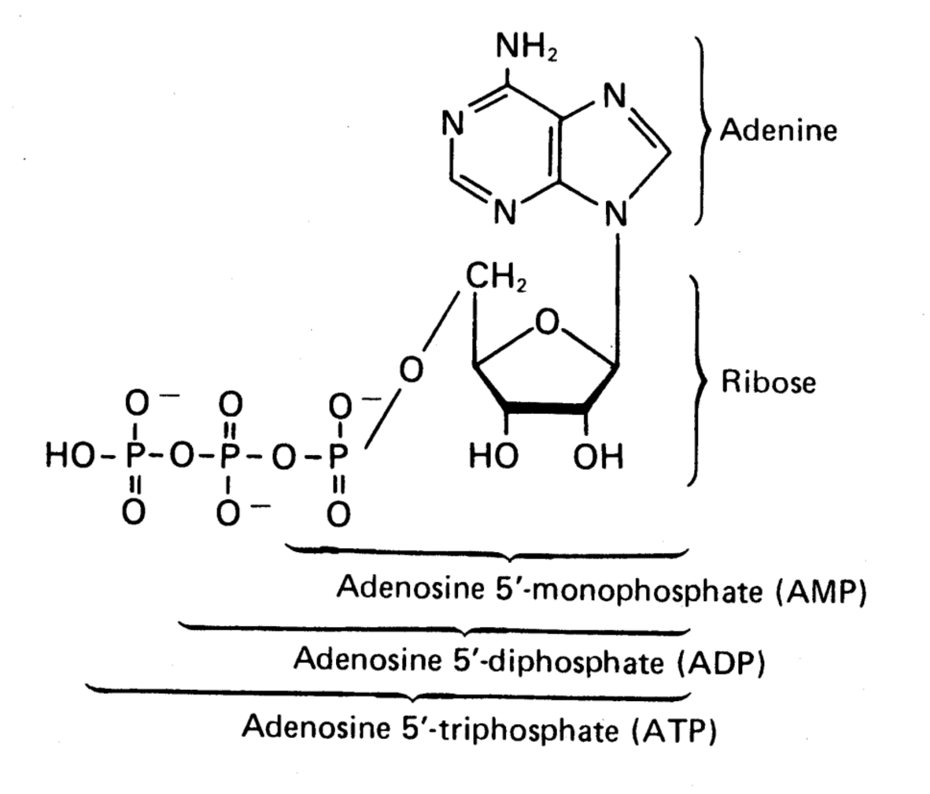
El trifosfato de adenosina

- La fuente principal de energía para los seres vivos es la glucosa.
  - La energía química se almacena en la glucosa y en otras moléculas orgánicas que pueden convertirse en glucosa.
- Cuando las células degradan la glucosa, se libera energía en una serie de pasos controlados por enzimas.
  - La mayor parte de esta energía se almacena en otro compuesto químico: el trifosfato de adenosina o ATP.





Estructura del ATP



- Adenosina:
  - Adenina
  - Ribosa
- Tres grupos fosfato:
  - Tres átomos de fósforo unidos a cuatro átomos de oxígeno.
- Enlaces de alta energía:
  - Contienen la energía almacenada.

Síntesis y degradación del ATP

- La célula necesita continuamente energía, por ello, debe producir continuamente ATP, a partir de ADP y Pi, los cuales están en la célula.
- La energía para formar ATP proviene del alimento, generalmente glucosa.
    - El ATP se degrada y libera energía mucho más fácilmente que el alimento.