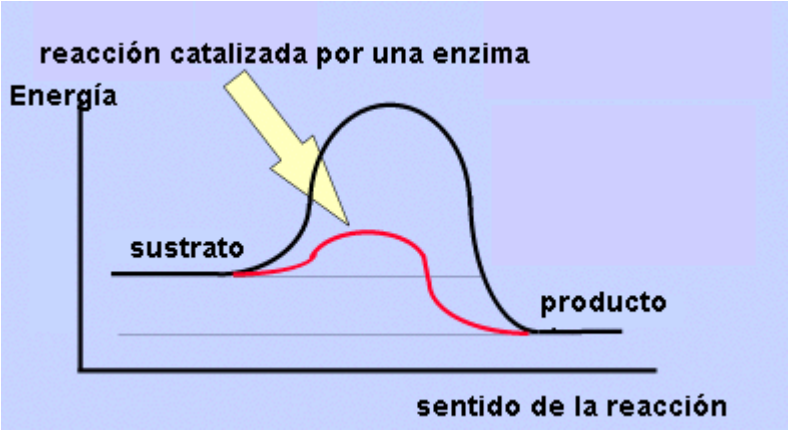
CONCEPTO DE ENZIMA

Los enzimas son catalizadores muy potentes y eficaces, químicamente son proteínas.

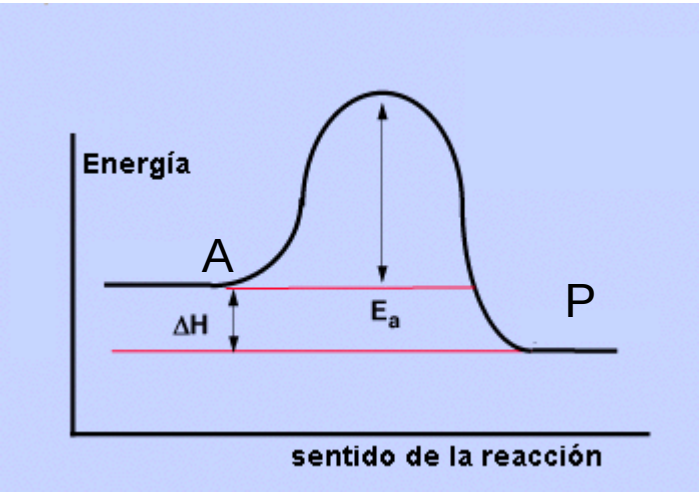
Como catalizadores, los enzimas actúan en pequeña cantidad y se recuperan indefinidamente.

No llevan a cabo reacciones que sean energéticamente desfavorables, no modifican el sentido de los equilibrios químicos, sino que aceleran su consecución.



CATALIZADOR

Un catalizador es una sustancia que acelera una reacción química, hasta hacerla instantánea o casi instantánea. Un catalizador acelera la reacción al disminuir la **energía de activación**.



En una transformación dada de "A" a "P" , "A" representa las moléculas reaccionantes, que constituyen el estado inicial. "P" representa los productos o estado final. La reacción química de A a P es un proceso posible si la energía de P es menor que la de A. Pero hay una barrera de energía que los separa; si no es por ella, A no existiría, puesto que no sería estable y se habría transformado en P. Este escollo es una barrera energética, la energía de activación (Ea), que corresponde al estado de transición.

CARACTERÍSTICAS DE LA ACCIÓN ENZIMÁTICA

La característica más sobresaliente de los enzimas es su elevada especificidad. Esta es doble y explica que no se formen subproductos:

Especificidad de sustrato. El sustrato (S) es la molécula sobre la que el enzima ejerce su acción catalítica.

Especificidad de acción. Cada reacción está catalizada por un enzima específico.

La acción enzimática se caracteriza por la formación de un complejo que representa el estado de transición.

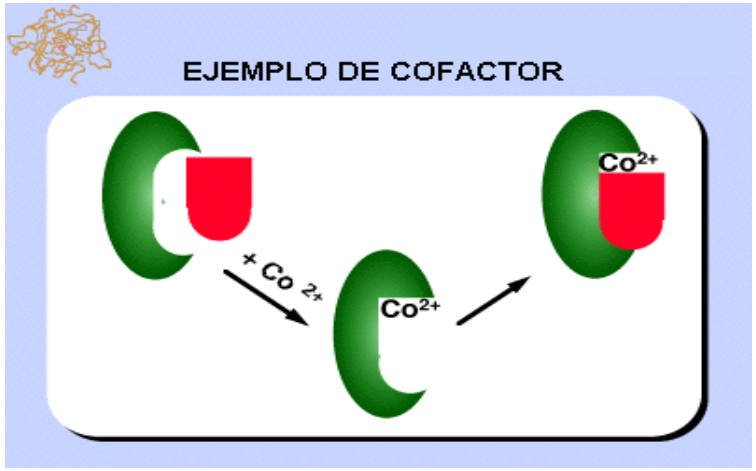
$$E + S \rightarrow ES \rightarrow E + P$$

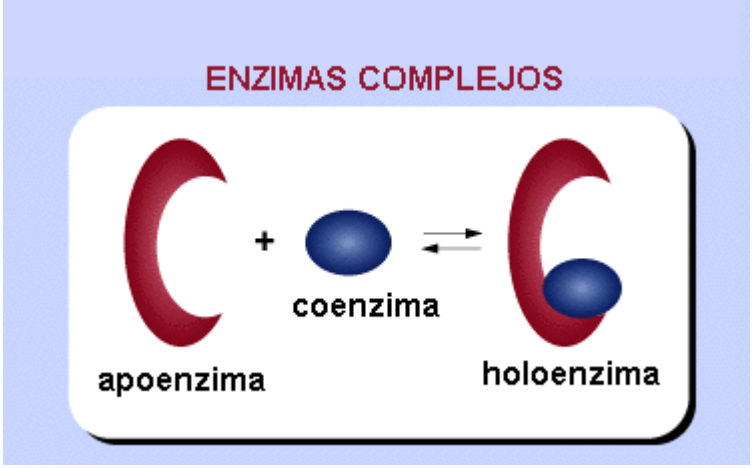
El sustrato se une al enzima a través de numerosas interacciones débiles como son: puentes de hidrógeno, electrostáticas, hidrófobas, etc, en un lugar específico , el **centro activo**. Este centro es una pequeña porción del enzima, constituído por una serie de aminoácidos que interaccionan con el sustrato.

Algunas enzimas actúan con la ayuda de estructuras no proteícas. En función de su naturaleza se denominan:

Cofactor. Cuando se trata de iones o moléculas inorgánicas.

Coenzima. Cuando es una molécula orgánica. Aquí se puede señalar, que muchas vitaminas funcionan como coenzimas; y realmente las deficiencias producidas por la falta de vitaminas responde más bien a que no se puede sintetizar un determinado enzima en el que la vitamina es el coenzima.





EFECTO DEL pH Y TEMPERATURA

Efecto del pH. Al comprobar experimentalmente la influencia del pH en la velocidad de las reacciones enzimáticas se obtienen curvas que indican que los enzimas presentan un pH óptimo de actividad. El pH puede afectar de varias maneras:

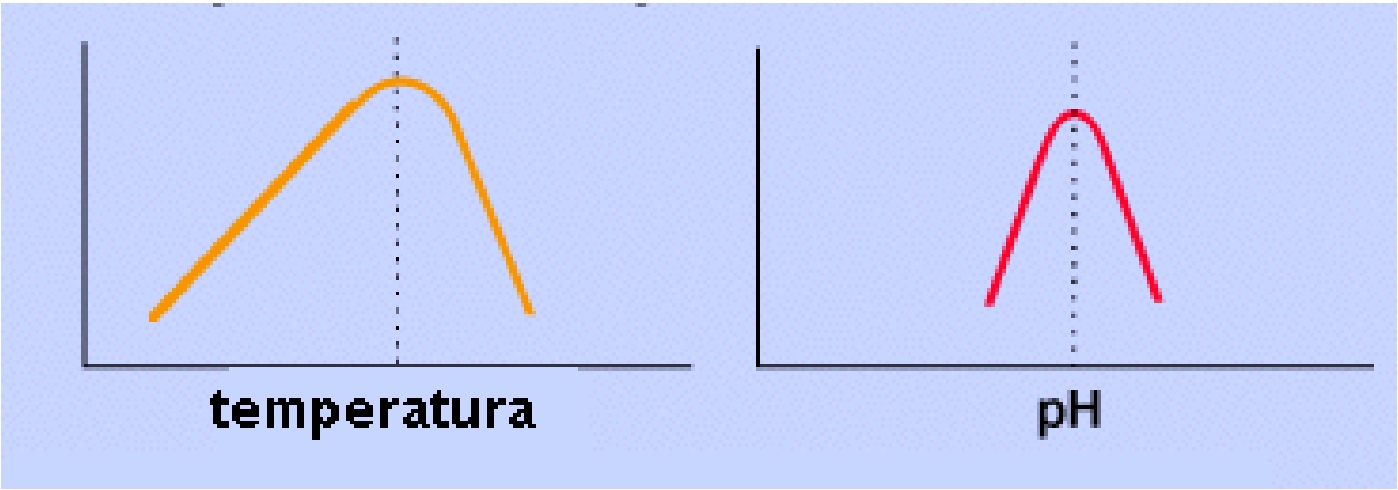
El centro activo puede contener aminoácidos con grupos ionizados que pueden variar con el pH.

La ionización de aminoácidos que no están en el centro activo puede provocar modiicaciones en la conformación de la enzima.

El sustrato puede verse afectado por las variaciones del pH.

Algunos enzimas presentan variaciones peculiares. La **pepsina** del estómago, presenta un óptimo a pH=2, y la **fosfatasa alcalina** del intestino un pH= 12

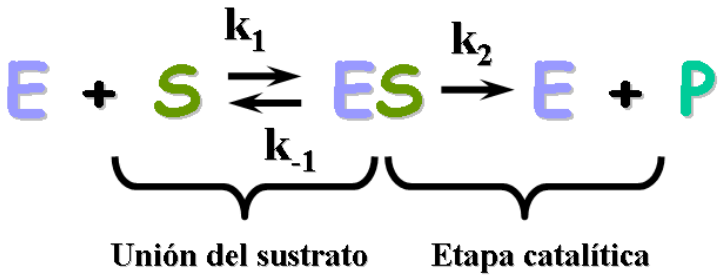
La temperatura. Influye en la actividad. El punto óptimo representa el máximo de actividad. A temperaturas bajas, los enzimas se hallan "muy rígidos" y cuando se supera un valor considerable (mayor de 50:) la actividad cae bruscamente porque, como proteína, el enzima se desnaturaliza.


temperatura
pH

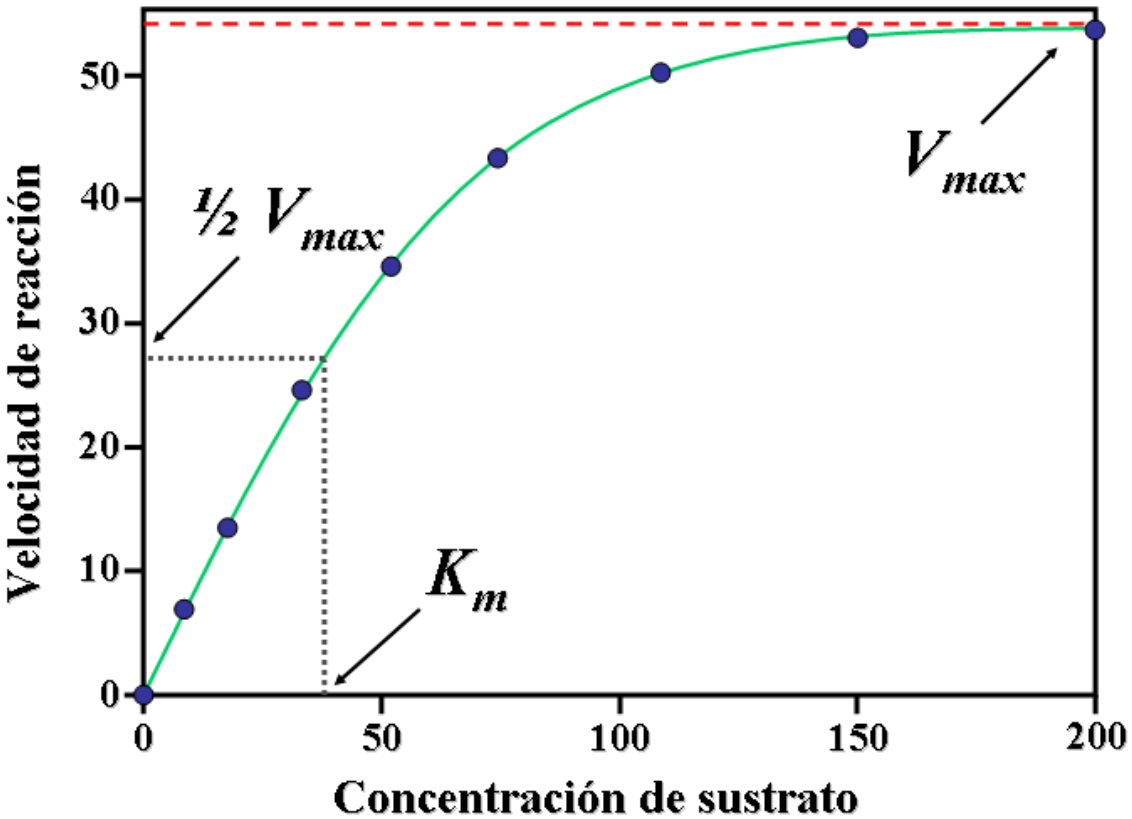
CINÉTICA ENZIMÁTICA

Cinética de Michaelis-Menten

Leonor Michaelis y Maud Menten en 1913



En primer lugar el sustrato (**S**) y la enzima (**E**) se unen y forman un complejo enzima-sustrato (**ES**). Una vez formado el complejo **ES**, este o bien se disocia en enzima más el sustrato o se transforma el sustrato en producto formado el complejo enzima-producto (**EP**), que se disocia para dar enzima (**E**) más producto (**P**).



$$v = \frac{V_{max}[\mathrm{S}]}{K_m + [\mathrm{S}]}$$

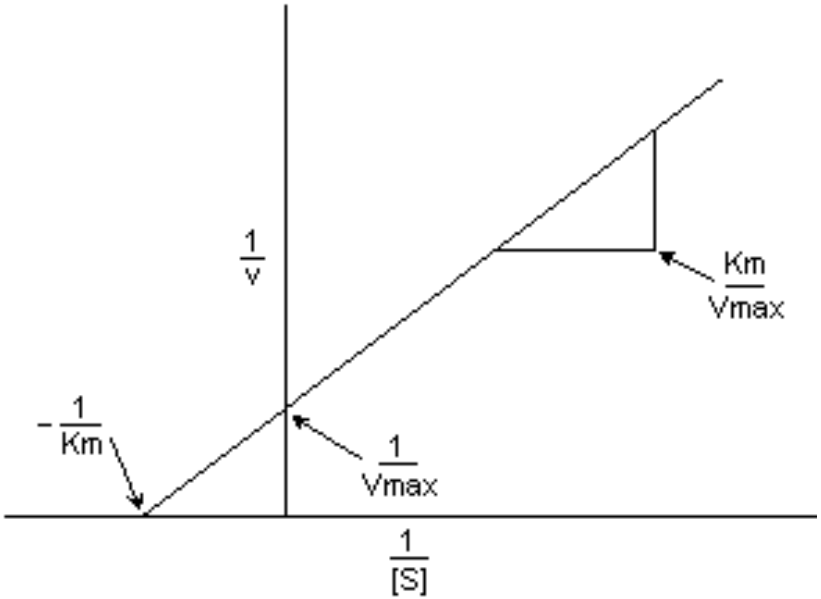
$$Km = \frac{k_{-1} + k_2}{k_1}$$

$$v = k_2[\mathrm{ES}] = \frac{k_2[\mathrm{E}]_{tot}[\mathrm{S}]}{[\mathrm{S}] + K_m} = \frac{V_{max}[\mathrm{S}]}{[\mathrm{S}] + K_m}$$

La velocidad máxima Vmáx estima el número de centros activos del enzima. Recordar que hemos definido la Vmáx como la velocidad que obtendríamos cuando todo el enzima se encuentra unido al sustrato. A la constante k2 (poder catalítico del enzima) se la reconoce con el nombre de número de recambio, es el número de moléculas de sustrato convertidas en producto por unidad de tiempo. Por lo que la Vmáx depende de dos cosas, la cantidad de enzima presente y la capacidad catalítica del enzima, es decir la velocidad con que transforma al sustrato.

:

Lineweaver-Burk



La gráfica de Lineweaver-Burk o representación de doble recíproco es la forma más común de mostrar los datos cinéticos. Para ello, se toman los valores inversos a ambos lados de la ecuación de Michaelis-Menten.

es una línea recta cuya ecuación es y = mx + c, siendo el punto de corte entre la recta y el eje de ordenadas equivalente a $1/V_{max}$, y el punto de corte entre la recta y el eje de abscisas equivalente a $-1/K_m$.

$$\frac{1}{v} = \frac{K_m}{V_{max}[\mathrm{S}]} + \frac{1}{V_{max}}$$

La Km nos da una idea la afinidad que tiene el enzima por su sustrato, cuanto mayor es Km menor es la afinidad (predominan las formas E y S libres), cuanto menor es Km mayor es la afinidad (predomina la forma ES).