



**UNIVERSIDAD DEL SURESTE  
PLANTEL BERRIOZBAL**



**PRIMER SEMESTRE GRUPO A**

**BIOQUIMICA**

**CATEDRATICO: DR JOSE MIGUEL CULEBRO RICALDI**

**MAPAS CONCEPTUALES  
ENZIMAS**

**ALUMNO:  
PABLO ADOLFO JIMENEZ VAZQUEZ**

# MAPA CONCEPTUAL

## ENZIMAS

### CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DE LAS ENZIMAS

Las

#### Características

1. Son proteínas que poseen un efecto catalizador al reducir la barrera energética de ciertas reacciones químicas.
2. Influyen sólo en la velocidad de reacción sin alterar el estado de equilibrio.
3. Actúan en pequeñas cantidades.
4. Forman un complejo reversible con el sustrato.
5. No se consumen en la reacción, pudiendo actuar una y otra vez.
6. Muestran especificidad por el sustrato.
7. Su producción está directamente controlada por

Las

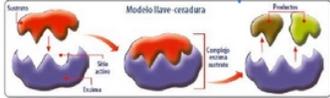
#### Propiedades

- Son solubles en el agua
- se precipitan por el alcohol.
- Cada enzima tiene un pH óptimo de actividad.
- La temperatura influye sobre las acciones

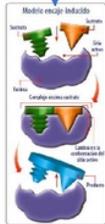
### MODO DE ACCIÓN DE LAS ENZIMAS

Para que la enzima (E) realice su función, primero debe unirse a un sustrato (S) y formar un complejo enzima-sustrato (ES) del que obtiene un producto (P). Luego de la reacción, la enzima queda libre para actuar sobre otro sustrato (S).

#### Modelo llave-cerradura



#### Modelo ajuste inducido



### EFFECTO QUE TIENEN LA TEMPERATURA Y EL PH EN LA ACTIVIDAD DE LAS ENZIMAS

El efecto de la temperatura

El efecto de la temperatura sobre las enzimas es que las desnaturaliza, o sea hace que estas comiencen a perder su forma y con ello, su funcionalidad. Como la función de las enzimas es catalizar las reacciones químicas de nuestro organismo, el efecto que produce la temperatura en las enzimas es que vamos a "gastar" más energía de nuestro cuerpo.

El efecto del pH

Las del estómago trabajan en un ambiente extremadamente ácido, con un pH de 2. Un cambio en el pH transforma la forma y la estructura de una enzima. Cuando cambia la estructura de una enzima, ésta no puede hacer su trabajo. Las alteraciones en el pH rompen las delicadas uniones que mantienen la forma de la proteína. La enzima comenzará a deshacerse, o se desnaturalizará, y ya no servirá en un pH diferente.

### FACTORES QUE MODIFICAN Y AFECTAN A LAS ENZIMAS EN EL PROCESO DE LA DIGESTION

#### PARTICIPAN EN LA DIGESTION

- Enzima proteolítica
- Enzima lipolítica
- Enzima amilolítica
- Enzima nucleolítica

#### MODIFICAN Y AFECTAN A LAS ENZIMAS

- pH
- temperatura,
- concentración de enzima
- concentración del sustrato

### REGULACION E INHIBICION ENZIMATICA

#### Inhibición

Consiste en reducir o eliminar la actividad enzimática o catalítica de enzimas específicas.

#### Regulación

Consiste en regular tanto la velocidad de la reacción, así como el hecho de que determinada reacción ocurra o no en un determinado momento.

## Enzimas

Las enzimas son proteínas complejas que producen un cambio químico específico en todas las partes del cuerpo. Por ejemplo, pueden ayudar a descomponer los alimentos que consumimos para que el cuerpo los pueda usar. La coagulación de la sangre es otro ejemplo del trabajo de las enzimas.

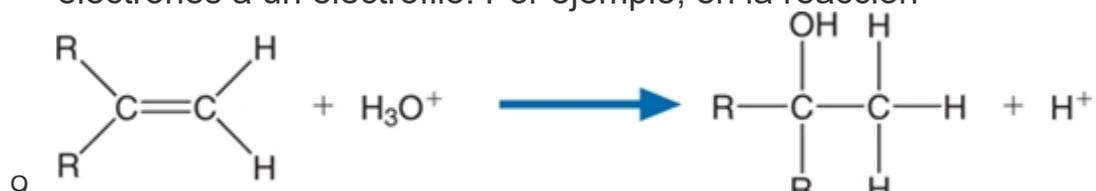
Las seis categorías principales de enzimas son las siguientes:

1. **Oxidorreductasas.** Las **oxidorreductasas** catalizan reacciones redox en las cuales cambia el estado de oxidación de uno o más átomos en una molécula. La oxidación-reducción en los sistemas biológicos implica reacciones de transferencia de uno o dos electrones acompañadas del cambio compensatorio en la cantidad de hidrógeno y de oxígeno en la molécula. Son ejemplos notables las reacciones redox facilitadas por las deshidrogenasas y las reductasas. Por ejemplo, la alcohol deshidrogenasa cataliza la oxidación de etanol y de otros alcoholes, y la reductasa de ribonucleótido cataliza la reducción de ribonucleótidos para formar desoxirribonucleótidos. Las oxigenasas, las oxidasas y las peroxidasas se encuentran entre las enzimas que utilizan  $O_2$  como aceptor de electrones.
2. **Transferasas.** Las **transferasas** transfieren grupos moleculares de una molécula donadora a una aceptora. Entre tales grupos están el amino, el carboxilo, el carbonilo, el metilo, el fosforilo y el acilo ( $RC=O$ ). Los nombres comunes de las transferasas a menudo incluyen el prefijo *trans*; son ejemplos las transcarboxilasas, las transmetilasas y las transaminasas.
3. **Hidrolasas.** Las **hidrolasas** catalizan reacciones en las que se logra la rotura de enlaces como  $C-O$ ,  $C-N$  y  $O-P$  por la adición de agua. Entre las hidrolasas están las esterasas, las fosfatasas y las proteasas.
4. **Liasas.** Las **liasas** catalizan reacciones en las que ciertos grupos (p. ej.,  $H_2O$ ,  $CO_2$  y  $NH_3$ ) se eliminan para formar un doble enlace, o se añaden a un doble enlace. Son ejemplos de liasas las descarboxilasas, las hidratasas, las deshidratasas, las desaminasas y las sintasas.

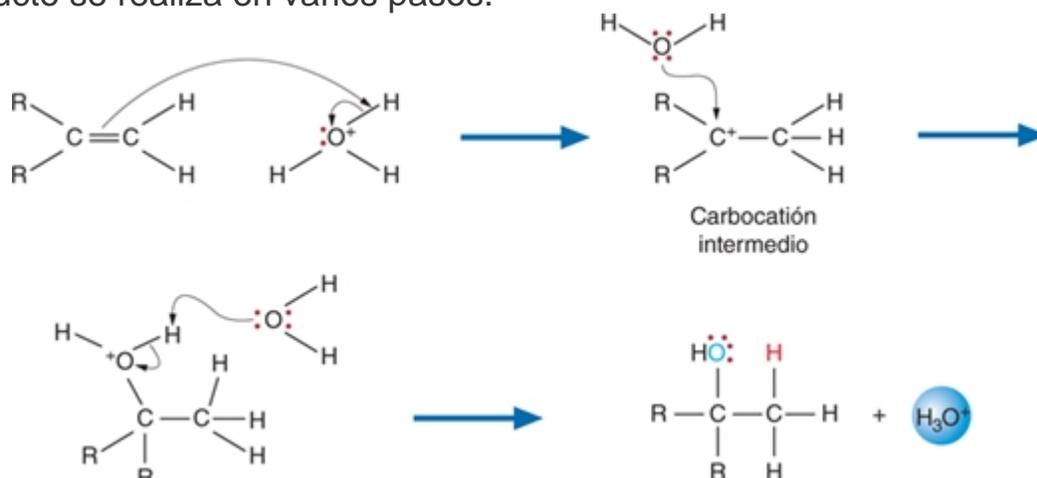
5. **Isomerasas.** Las **isomerasas**, un grupo heterogéneo de enzimas, catalizan varios tipos de reordenamientos intramoleculares. Las isomerasas de los azúcares interconvierten *aldosas* (azúcares que contienen aldehídos) en *cetosas* (azúcares que contienen cetona). Las epimerasas catalizan la inversión de átomos de carbono asimétricos y las mutasas catalizan la transferencia intramolecular de grupos funcionales.
6. **Ligasas.** Las **ligasas** catalizan la formación de enlaces entre dos moléculas de sustrato. Por ejemplo, la DNA ligasa une fragmentos de cadenas de DNA. Los nombres de muchas ligasas incluyen el término  *sintetasa*. Varias otras ligasas se denominan carboxilasas.

## REACCIONES ORGÁNICAS Y ESTADO DE TRANSICIÓN

7. Las reacciones bioquímicas siguen el mismo conjunto de reglas que las reacciones estudiadas en química orgánica. Las características esenciales de ambas son la reacción que ocurre entre átomos deficientes en electrones (electrófilos) y átomos ricos en electrones (nucleófilos), y la formación de estados de transición. Cada una se discute de forma breve.
8. Se forman enlaces químicos cuando un nucleófilo dona un par de electrones a un electrófilo. Por ejemplo, en la reacción



10. los electrones  $\pi$  del doble enlace nucleófilo reaccionan con un átomo de hidrógeno parcialmente positivo de un ion hidronio electrófilo. Como en todas las reacciones orgánicas, la formación del producto se realiza en varios pasos.



- 11.
12. Esta descripción paso a paso se denomina **mecanismo de reacción**. Las flechas curvas ilustran el flujo de electrones desde un nucleófilo hacia un electrófilo. Durante el curso de la reacción se forman uno o más intermediarios. Un **intermediario** es una especie que existe durante un tiempo finito ( $10^{-13}$  s o menos) y luego se transforma en producto. En el ejemplo se forma un intermediario carbocatión cuando electrones  $\pi$  del doble enlace atacan a un ion hidronio electrófilo. (Un **carbocatión**, o ion carbonio, contiene un átomo de carbono con carga positiva deficiente en electrones.) Este tipo de intermediario es estabilizado por los grupos R que reducen la carga positiva en el átomo de carbono. El estado de transición es

estabilizado **además** por cadenas laterales dentro del sitio activo. En el siguiente paso de la **reacción**, un par de electrones del **átomo** de oxígeno de una **molécula** de agua forma un **enlace  $\sigma$**  con el **átomo** de carbono con carga positiva. En el paso final el alcohol se produce por la transferencia de un **protón** a otra **molécula** de agua. Otros ejemplos de intermediarios reactivos observados en reacciones **bioquímicas** son **los carbaniones** (aniones de carbono **nucleófilos** con tres enlaces y un par de electrones no compartido) y **los radicales libres** (una especie muy reactiva con al menos un **electrón no apareado**)

**EFFECTOS ELECTROSTÁTICOS** Recuérdese que la fuerza de las interacciones **electrostáticas** es inversamente proporcional a la **hidratación** de las especies participantes. Las capas de **hidratación** aumentan la distancia entre los centros de carga y reducen la **atracción electrostática**. Debido a que el agua es excluida en gran medida del sitio activo cuando el sustrato se une, a menudo la constante **dieléctrica** local es baja. La **distribución** de carga en el sitio activo relativamente anhidro puede facilitar el posicionamiento **óptimo** de las **moléculas** de sustrato e influir en su reactividad **química**. **Además**, se piensa que a la **catálisis** contribuyen las interacciones **electrostáticas débiles** como las que ocurren entre dipolos permanentes e inducidos tanto en el sitio activo como en el sustrato.

## **Efectos de la temperatura y del pH en reacciones catalizadas por enzimas**

Cualquier factor ambiental que distorsiona la estructura proteínica puede alterar la actividad enzimática. Las enzimas son especialmente sensibles a variaciones de la temperatura y del pH.

## Bibliografía

[Enzimas | Bioquímica. Las bases moleculares de la vida, 5e | AccessMedicina | McGraw Hill Medical \(mhmedical.com\)](#)