

TEMA 2: BIOCATALIZADORES

1. Concepto.

2. Mecanismo de la acción enzimática.

3. Clasificación general de los enzimas.

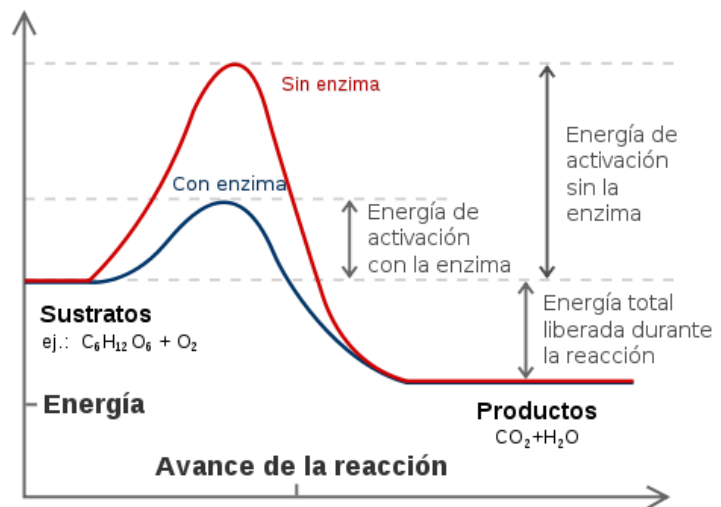
Concepto de vitamina. Clasificación. Interés de algunas vitaminas.

1. BIOCATALIZADORES: CONCEPTO

Las reacciones químicas son procesos en los que se produce la transformación de unas sustancias iniciales o reactivos en otras sustancias finales o productos.



Este paso no se verifica directamente sino que se realiza a través de una etapa intermedia, denominada **etapa de transición o estado activado**. Este es un estado que dura muy poco tiempo, inestable y altamente energético en el que, los reactivos se activan debilitándose alguno de sus enlaces, favoreciendo su ruptura y la formación de otros nuevos. Para que los reactivos alcancen la etapa de transición y la reacción se produzca es necesario suministrarles una cierta cantidad de energía, a esta energía se la denomina **energía de activación**. Esta energía se la podemos suministrar calentándolos a Tª elevadas, sometiéndolos a descargas eléctricas o mediante otras fuentes de energía.



Los **catalizadores** son compuestos químicos de distinta naturaleza que facilitan y aceleran las reacciones químicas porque disminuyen la cantidad de energía de activación que se necesita para que estas ocurran. Los catalizadores no se consumen en la reacción que catalizan, actúan únicamente mediante su presencia. Por ello cuando termina la reacción quedan libres y pueden volver a utilizarse de nuevo, por lo que se necesitan en pequeñas cantidades.

Los catalizadores que actúan en los seres vivos se denominan **biocatalizadores** y son imprescindibles para que se produzcan las reacciones adecuadamente por dos razones:

1- En los seres vivos los reactivos no pueden ser calentados a Tª elevadas, ni se pueden someter a fuertes descargas eléctricas ya que eso destruiría a las propias células.

2- En los seres vivos se producen una enorme cantidad de reacciones químicas lo que haría necesario una enorme cantidad de energía para que se pudieran llevar a cabo.

Los biocatalizadores son las enzimas, vitaminas y hormonas aunque las que realmente intervienen como catalizadores son las enzimas.

1.2. ENZIMAS

1.2.1. CONCEPTO

Los enzimas son **biocatalizadores** producidos en las células, que **catalizan**, es decir facilitan y aceleran las **reacciones químicas** que tienen lugar en los seres vivos, ya que **disminuyen la energía de activación** que se necesita para que tengan lugar dichas reacciones, permitiendo que se produzcan a velocidades y temperaturas adecuadas.

Como catalizadores que son actúan mediante su presencia, **no se consumen** en la reacción y al finalizar esta quedan libres pudiendo utilizarse de nuevo, por eso se necesitan en **pequeñas cantidades**.

Además tienen otras características:

- Son muy **específicas**, por lo que actúan en una determinada reacción sin alterar otras.
- Actúan a **temperatura ambiente**, la del ser vivo.
- Son muy **activas**, algunas aumentan la velocidad de la reacción más de un millón de veces

Las enzimas suelen realizar su acción en las células en las que se producen, aunque a veces pueden actuar fuera de ellas, por ejemplo las enzimas digestivas.

1.2.2. COMPOSICION

Todas las enzimas son **proteínas globulares**, que tienen pesos moleculares muy elevados, por lo que su tamaño es muy grande mucho mayor que el de la molécula sobre la que actúa a la que se denomina **sustrato**.

Son solubles en agua y se difunden fácilmente en los líquidos orgánicos.

Excepcionalmente existen algunas moléculas de ARN, denominadas **ribozimas** que también tienen función catalítica

Según su composición molecular las enzimas pueden ser de dos tipos:

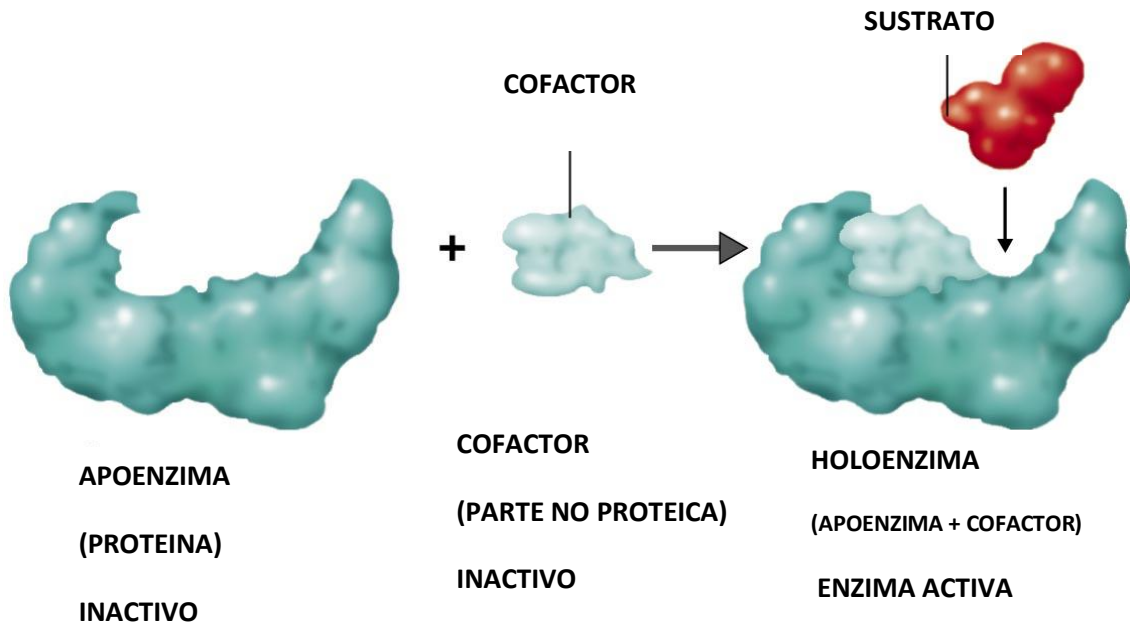
- **Enzimas que son proteínas simples u holoproteínas.** Están formadas únicamente por una o varias cadenas de aminoácidos. Son poco frecuentes, un ejemplo lo constituye la ribonucleasa que cataliza la hidrólisis del ARN
- **Enzimas que son proteínas conjugadas o heteroproteínas.** Estas son la mayoría, en este caso se denominan **holoenzimas**. En ellas se diferencia: una parte proteica llamada **apoenzima** y una parte no proteica denominada **cofactor**.

El **cofactor** puede ser de distinta naturaleza:

✓ Pueden ser **cationes metálicos** como: Fe^{++} , Mg^{2+} , Cu^{2+} etc. Ej la citocromo oxidasa que tiene como cofactor un átomo de hierro y uno de cobre.

✓ Pueden ser **moléculas orgánicas** complejas, en este caso se denominan:

- **Coenzimas** si se unen débilmente y de forma temporal al apoenzima, por ejemplo el NAD^+ , FAD, etc (recordar eran nucleótidos), algunos de ellos tienen en su composición una vitamina.
- **Grupo prostético** si se unen mediante enlaces covalente y de forma permanente al apoenzima, por ejemplo el grupo hemo del citocromo c.



Copyright

Tanto la apoenzima como el cofactor son inactivas por si mismas, han de estar unidas para que la enzima (holoenzima) sea activa. El apoenzima determina la especificidad de la reacción, es decir determina el sustrato sobre el que puede actuar, mientras que el cofactor presenta los grupos que permiten la transformación del sustrato. Un mismo cofactor puede ser constituyente de diferentes holoenzimas.

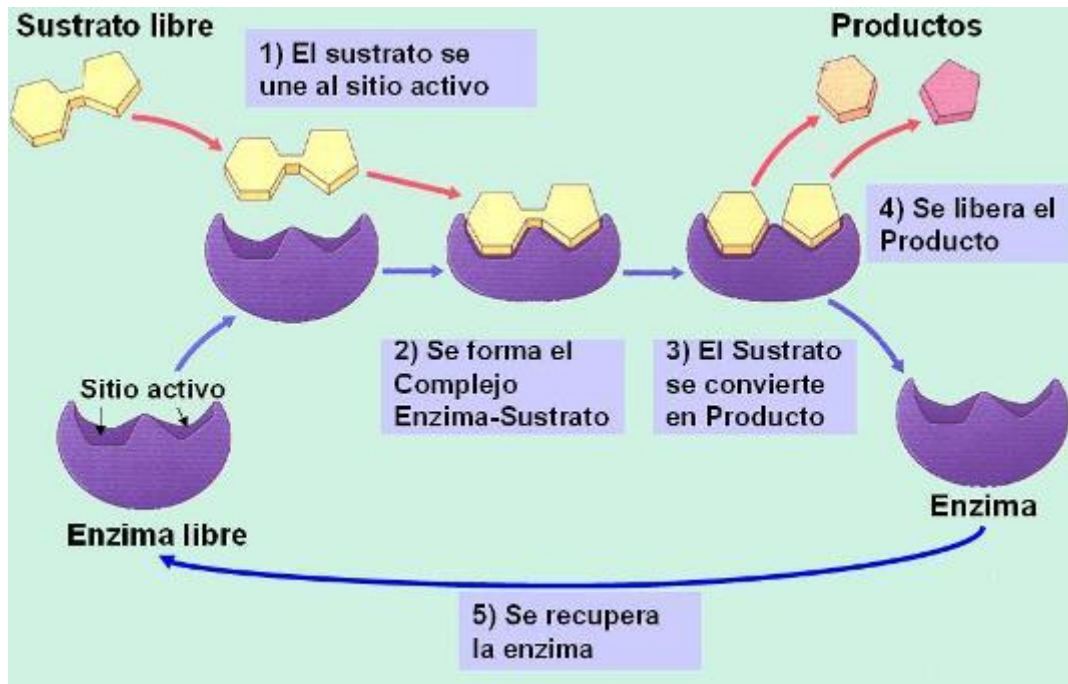
2. MECANISMO DE LA ACCION ENZIMATICA

En toda reacción enzimática se diferencian dos fases:

1ª) **El sustrato (reactivos) se fija específicamente al enzima**, formándose el **complejo enzima-sustrato**.

La unión entre el enzima y el sustrato se debe a enlaces débiles (puentes de hidrógeno, atracciones electrostáticas etc), que se rompen fácilmente una vez que el enzima ha realizado su acción. La unión se produce en una zona del enzima denominado **centro activo**.

El **centro activo** es una pequeña región de la superficie del enzima que tiene forma de hueco o repliegue, y cuya estructura tridimensional se adapta perfectamente a la estructura complementaria del sustrato. Este centro activo esta formado por: los **aminoácidos de unión** que son los que le unen al sustrato y, los **aminoácidos catalíticos** que son los que realizan la acción enzimática. Estos aminoácidos pueden encontrarse muy alejados en la secuencia de la proteína enzimática, pero se encuentran muy próximos entre si debido a la estructura terciaria de la proteína enzimática; por eso si la proteína enzimática se desnaturaliza el centro activo se destruye y el enzima dejara de realizar su función.



Una vez que el enzima se une al sustrato mediante los aminoácidos de unión, actúan sobre él los aminoácidos catalíticos que serán los que producen la ruptura de enlaces y la formación de otros nuevos, transformando el sustrato en producto.

Cuando el enzima presenta un cofactor, este se localiza en el centro activo.

2ª) **Liberación de los productos.** Una vez producida la acción enzimática, el complejo enzima-sustrato se desintegra quedando libre por un lado el enzima, el cual podrá volver a ser utilizado de nuevo y, por otro lado el sustrato pero ya convertido en producto.

2.1. ESPECIFICIDAD ENZIMÁTICA

Una de las características más importantes de los enzimas es su alta **especificidad** sobre la reacción que catalizan. Cada enzima cataliza un solo tipo de reacción, y casi siempre actúa sobre un único sustrato o sobre un grupo muy reducido de ellos. Esta especificidad se debe a la complementariedad que debe existir entre el sustrato y el centro activo del enzima.

- En 1894, Emil **Fischer** propuso la **hipótesis de la llave y la cerradura** para explicar la especificidad enzimática. Según esta hipótesis la especificidad entre la enzima y el sustrato es como la que existe entre una llave y su cerradura, se pensaba que el centro activo tenía una forma tridimensional determinada y el sustrato sería complementario a él y encajaría perfectamente.

- En 1958 Daniel **Koshland** propuso la **hipótesis del ajuste inducido** o de la mano y el guante que es la que se acepta en la actualidad. Dice que la especificidad radica en los aminoácidos de unión del centro activo, que son los encargados de establecer enlaces débiles con el sustrato. Realizada la fijación el enzima posee libertad para cambiar su forma y amoldarse al sustrato de tal manera que el centro activo quede correctamente situado. Esta teoría afirma que no hay una adaptación predeterminada como ocurre en el modelo de la llave-cerradura, sino una adaptación inducida por los aminoácidos de unión.

2.2. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA

La eficacia de un enzima se mide por la velocidad de transformación del sustrato en producto. La actividad de las enzimas se ve afectada por diversos factores entre los que destacan los siguientes:

•CONCENTRACION DEL SUSTRATO

En toda reacción catalizada por un enzima, si se mantiene constante la concentración del E, la velocidad de la reacción aumenta exponencialmente al incrementarse la concentración del sustrato, ya que al existir más moléculas de sustrato es más probable el encuentro con el enzima y la formación del complejo E-S.

Este aumento de velocidad es rápido para concentraciones bajas de sustrato y, a medida que este aumenta, se va haciendo más lento hasta que la concentración del sustrato alcanza un cierto valor, a partir del cual, aunque aumente la concentración del mismo, no aumenta la velocidad de la reacción. Esto es debido a que el enzima esta saturada por el sustrato; es decir, todas las moléculas del enzima están unidas al sustrato formando el complejo E-S. Cuando ocurre esto, se dice que la reacción ha alcanzado la velocidad máxima.

En 1913 Leonor Michaelis y a Maud Menten estudiaron la variación de la velocidad de una reacción enzimática en función de la concentración del sustrato y propusieron la siguiente ecuación, que es válida para concentraciones de sustrato no saturante.

$$V = V_{max} \cdot \frac{[S]}{K_m + [S]} \quad (1)$$

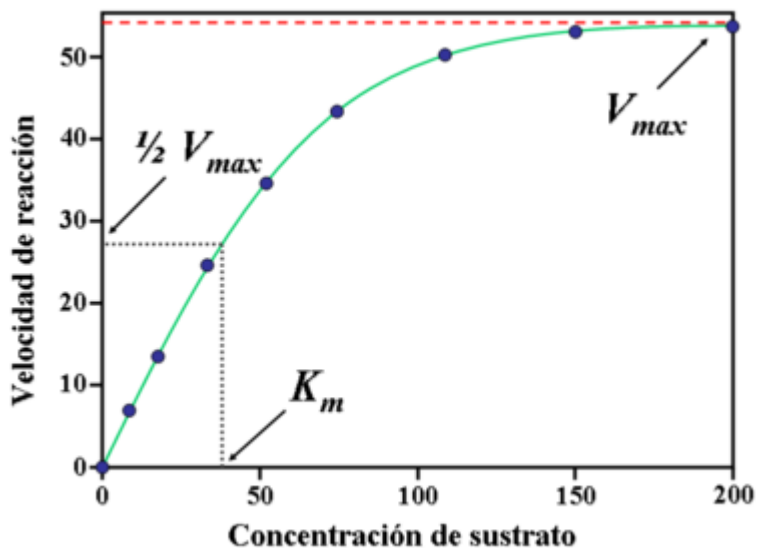
Donde:

V es la velocidad de la reacción para una determinada concentración de sustrato.

V_{max} es la velocidad máxima de la reacción.

[S] es la concentración del sustrato.

K_m es una constante denominada constante de Michaelis-Menten, es característica de cada enzima.



Si en la ecuación (1) hacemos V = 1/2 V_{max} y despejamos K_m obtenemos lo siguiente:

$$V_{max}/2 = V_{max} \cdot \frac{[S]}{K_m + [S]} ; \quad \frac{1}{2} = \frac{[S]}{K_m + [S]} ; \quad K_m + [S] = 2[S] ; \quad K_m = [S]$$

K_m. Se puede definir como la **concentración de sustrato** necesario para que la **velocidad** de la reacción sea la **mitad de la velocidad máxima**. Se mide en unidades de concentración.

La **K_m** nos indica la **afinidad** de un enzima por su sustrato:

- Si **K_m** es **alta** indica que el enzima tiene **poca afinidad** por el sustrato ya que se necesita una concentración de sustrato elevada para alcanzar la mitad de la velocidad máxima.

- Si **K_m** es **baja** indica que el enzima tiene **mucha afinidad** por el sustrato ya que se necesita una concentración de sustrato baja para alcanzar la mitad de la velocidad máxima.

•TEMPERATURA:

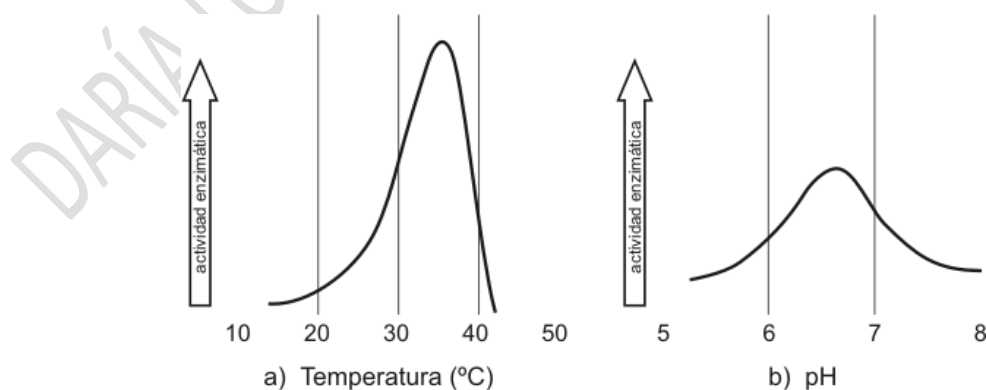
La Tª influye en la actividad enzimática. En general por cada 10°C que aumente la temperatura la velocidad de la reacción se duplica. Esta regla se cumple hasta que la temperatura alcanza un valor máximo (**Tª óptima**) donde la actividad es máxima. Esto se debe a que al aumentar la Tª aumenta el movimiento de las moléculas y, por tanto aumenta la probabilidad de encuentro entre el S y el E.

Si la Tª aumenta por encima de la Tª óptima, disminuye e incluso cesa la actividad enzimática debido a que la enzima se **desnaturaliza**.

Cada enzima posee una Tª óptima, en las enzimas humanas suele estar alrededor de 37°C. Los animales poiquiloterms debido a que carecen de mecanismos para regular la Tª corporal, se ven obligados a hibernar en la estación fría pues la actividad de sus enzimas debido a las bajas temperaturas es muy baja.

•pH :

El pH es otro factor que influye en la actividad enzimática, debido a que el pH influye en la ionización de los grupos funcionales de los aminoácidos que forman la proteína enzimática. Cada enzima realiza su acción dentro de un determinado intervalo de pH, dentro de este intervalo habrá un **pH óptimo** donde la actividad enzimática será máxima. Por debajo del **pH mínimo** o por encima del **pH máximo** el enzima se inactiva ya que se **desnaturaliza**.



•INHIBIDORES:

Son compuestos químicos que se unen al enzima, en distintos puntos del mismo y disminuyen o incluso impiden su actividad. Estos compuestos pueden ser de distintos tipos: iones, moléculas orgánicas y a veces el producto final de la reacción. A la acción que realizan se la denomina **inhibición**.

La **inhibición** puede ser:

• **Inhibición irreversible:** Cuando el inhibidor impide permanentemente la actividad enzimática, bien porque se une de forma permanente con grupos funcionales importantes del centro activo o bien porque altera su estructura. A estos inhibidores se les denomina **venenos** y a la inhibición que realizan se la denomina **envenenamiento del enzima**. Ej. La penicilina que inhibe las enzimas que sintetizan la pared bacteriana. El ión cianuro actúa sobre la citocromo oxidasa (enzima respiratorio).

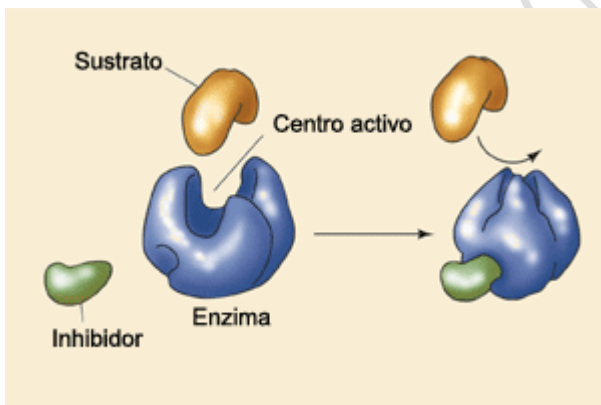
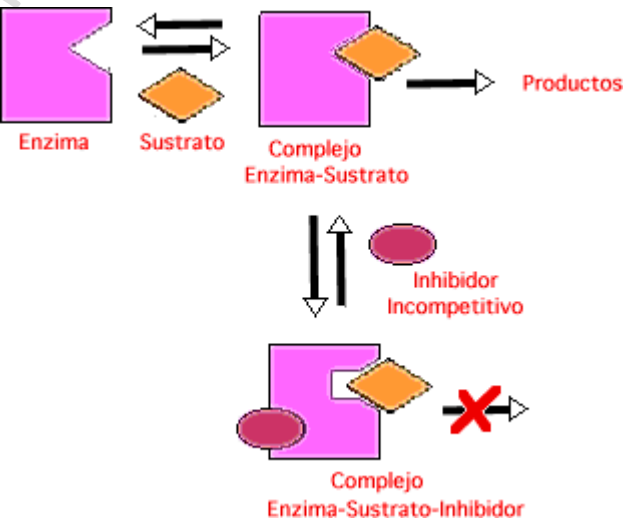
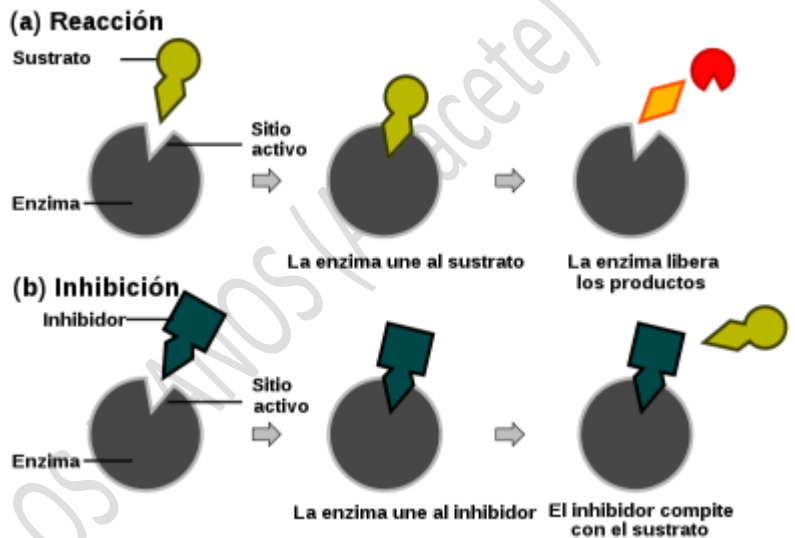
• **Inhibición reversible:** El inhibidor se une al enzima de forma temporal mediante enlaces débiles e impide el normal funcionamiento del mismo, pero no la inutiliza permanentemente.

Puede ser de dos tipos:

✓ **Competitiva:** El inhibidor es similar al sustrato y se puede unir al centro activo del enzima impidiendo que lo haga el sustrato. Es decir ambos, inhibidor y sustrato compiten por unirse al centro activo del enzima. La acción suele anularse aumentando la concentración del sustrato

✓ **No competitiva:** El inhibidor no compete con el sustrato, puede actuar de 2 formas:

- **Sobre el enzima**, uniéndose a él en un lugar diferente al centro activo y modificando su estructura lo que dificulta que el enzima se pueda unir con el sustrato.

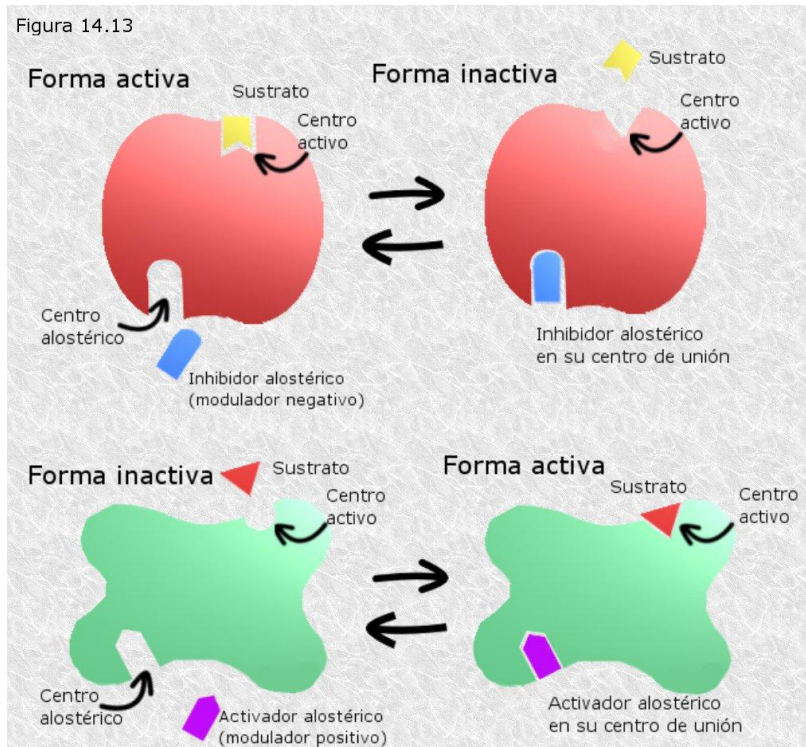


- **Sobre el complejo E-S** uniéndose a él y dificultando su desintegración y por lo tanto la formación de los productos.

2.3. ENZIMAS ALOSTÉRICAS

• Son enzimas que presentan **dos conformaciones** diferentes, estables e interconvertibles: una es la **forma activa** que tiene una gran afinidad por el sustrato y la otra es la **forma inactiva** que presenta baja afinidad por el sustrato.

- Estas enzimas poseen además del centro activo, otro centro llamado **centro regulador** o **alostérico** donde se puede unir un **modulador** o **regulador alostérico** que, puede ser un activador o un inhibidor de la enzima. Si el centro regulador esta vacío la enzima actúa a velocidad normal; si está ocupado por el regulador se producen cambios en la conformación y dependiendo de que sea activador o inhibidor adoptara una forma más o menos activa.



El paso de la forma inactiva a la forma activa se produce al fijarse en el centro regulador un **activador alostérico** o **modulador positivo**. El paso de la forma activa a la forma inactiva se produce al fijarse en el centro regulador un **inhibidor alostérico** o **modulador negativo**.

- Estas enzimas están formadas por varias subunidades, por lo que tienen estructura cuaternaria.
- Presentan **efecto cooperativo** entre la subunidades, es decir que si se activa o inhibe una de ellas provoca el mismo efecto en las demás.
- En las enzimas alostéricas la cinética de las reacciones es diferente a la de las demás enzimas, la gráfica de la velocidad frente al sustrato es una **curva sigmoidea** en lugar de **hiperbólica** como ocurre en las demás enzimas.

Los enzimas alostéricos desempeñan un papel muy importante en la regulación de las reacciones metabólicas, suelen actuar en puntos estratégicos de las rutas metabólicas como son: la primera reacción de una ruta metabólica o los puntos de ramificación de una ruta metabólica. El propio **sustrato** de la primera reacción es el que actúa como **activador** alostérico, al unirse con el enzima produce el cambio que da lugar a la conformación activa. También el **producto final** de la ruta metabólica puede actuar como **inhibidor** alostérico, produciendo la aparición de la conformación inactiva. Este proceso se denomina **retroinhibición**. Este proceso supone un ahorro energético para el organismo, ya que el exceso de producto final inhibe su propia síntesis en una etapa temprana de la misma.

3. NOMENCLATURA Y CLASIFICACION DE LAS ENZIMAS

La forma de nombrar a los enzimas ha cambiado a lo largo de la historia, al principio se las nombró sin seguir unas normas, a capricho. Ej. pepsina, ptialina etc. Estos nombres aún hoy día se siguen utilizando por la fuerza de la costumbre.

Hoy día a muchas se las nombra con el nombre del **sustrato** acabado en **asa**. Ej. Maltasa, sacarasa etc.

Aunque la forma más correcta es la siguiente:

1º) Se nombra el **sustrato** sobre el que actúa.

2º) A continuación el nombre de la **coenzima**, si la hay.

3º) Por último la **función** que realiza acabado en **asa**.

Ej. Lactato nicotidín deshidrogenasa.

Generalmente el nombre del coenzima no se escribe, nos quedaría Lactato deshidrogenasa.

A los enzimas se las ha dividido en 6 grupos según el **tipo reacción que catalizan**. A cada uno de estos grupos se les designa con el nombre de la **reacción** acabado en **asa**.

•**Clase I Oxidorreductasas:** Catalizan reacciones de oxido-reducción o redox.

Normalmente las reacciones de oxidación van siempre acopladas a las de reducción, pues cuando un compuesto se oxida otro se reduce. La oxidación-reducción se puede producir de 3 formas:

Oxidación

Reducción

1- Ganancia de oxígeno

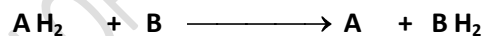
1- Pérdida de oxígeno.

2- Pérdida de hidrógeno

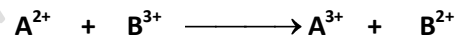
2- Ganancia de hidrógenos

3- Pérdida de electrones

3- Ganancia de electrones

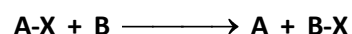


reducido oxidado oxidado reducido

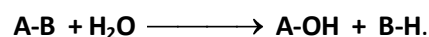


reducido oxidado oxidado reducido

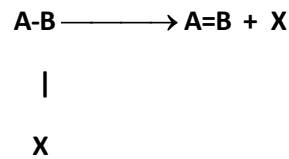
•**Clase II Transferasas:** Catalizan reacciones en las que se transfieren grupos funcionales de un compuesto a otro.



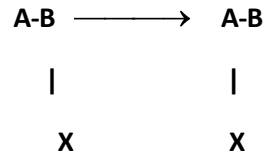
•**Clase III Hidrolasas:** Catalizan reacciones de hidrólisis, es decir la ruptura de enlaces con la intervención del agua. A este grupo pertenecen las enzimas digestivas.



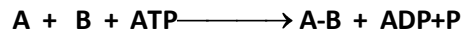
•**Clase IV Liasas:** Catalizan la adición y separación de grupos funcionales sin la intervención de agua, mediante la eliminación o la formación de dobles enlaces.



•**Clase V Isomerasas:** Catalizan reacciones de isomerización, que producen reordenaciones de los átomos dentro de la molécula.



•**Clase VI Ligasas o sintetasas:** Catalizan la unión de dos moléculas para sintetizar una mayor. Obtienen la energía necesaria para crear el enlace de la hidrólisis del ATP.



4. COENZIMAS: CONCEPTO

Los coenzimas son **compuestos orgánicos** que se unen mediante enlaces débiles y de forma temporal al apoenzima (inactivo) y forman el holoenzima activo.

Los coenzimas son **portadores de diferentes grupos químicos**, actuando en las reacciones enzimáticas como dadores o receptores de dichos grupos.

Se alteran durante la reacción enzimática, pero, una vez acabada se regeneran de nuevo volviendo a ser funcionales. Los coenzimas no suelen ser específicos de un solo tipo de apoenzima.

Algunos coenzimas son **nucleótidos** o **derivados de nucleótidos**, y pueden tener en su composición vitaminas.

4.1. TIPOS DE COENZIMAS

Aunque existen muchos tipos de coenzimas los 2 grupos más importantes son:

1) Coenzimas que intervienen en las reacciones de óxidorreducción.

Actúan transfiriendo H^+ y e^- de unos sustratos a otros. Aquí se incluyen:

•**Piridín-nucleótidos.** Tienen en su composición **vitamina P-P** (nicotinamida). En este grupo se incluye:

-**NAD** (nicotinamida-adenina-dinucleótido o nicotín - adenín – dinucleótido)

-**NADP** (nicotinamida-adenina-dinucleótido-fosfato o nicotín-adenín-dinucleótido– fosfato).

•**Flavin-nucleótidos:** Tienen en su composición riboflavina o **vitamina B₂**. Aquí se incluyen:

FMN (flavín - mono – nucleótido) y **FAD** (flavín - adenín – dinucleótido).

2) Coenzimas que intervienen en reacciones de transferencia de grupos químicos.

Los más importantes son:

- **Nucleótidos trifosfatos.** El más importante de todos es el **adenosín trifosfato (ATP)** hay otros como CTP, UTP, etc.

Estos coenzimas transfieren grupos fosfato, además son importantes por la gran cantidad de energía que acumulan en los enlaces que unen a las moléculas de fosfórico, esta energía se libera cuando estos enlaces se rompen.

- **Coenzima A (CoA-SH).** Interviene en la transferencia de grupos acetyl de unos sustratos a otros. Contiene en su composición ácido pantoténico o vitamina B₅.

4.2. VITAMINAS.

El término vitamina significa "**aminas necesarias para la vida**" fue utilizado por primera vez en 1912 por el bioquímico Funk, debido a que la primera que se describió la B₁ tenía un grupo amino, hoy se sigue utilizando aunque se sabe que no todas tienen grupo amino.

Son **compuestos orgánicos** de composición variada, que son indispensables en cantidades muy pequeñas (mg o µg diarios) para el correcto funcionamiento del organismo.

Son sintetizadas por vegetales y microorganismos pero no por los animales salvo algunas excepciones (aves sintetizan vitamina C), por ello tenemos que tomarlas obligatoriamente en la dieta bien como tales vitaminas o en forma de provitaminas (sustancias precursoras que en el organismo se transforman en vitaminas).

Se destruyen fácilmente por el calor, la luz, las variaciones de pH, el almacenamiento prolongado, etc.

Algunas actúan como **coenzimas o forman parte de ellas**, y otras intervienen en **funciones especializadas**.

Tanto su déficit como su exceso originan trastornos metabólicos más o menos graves para el organismo. Estas alteraciones pueden ser de tres tipos:

- **Avitaminosis:** Se produce por la ausencia total de una vitamina.

- **Hipovitaminosis:** Se origina por el déficit de alguna vitamina.

Estas dos alteraciones dan lugar a las llamadas **enfermedades carenciales**, que pueden resultar mortales.

- **Hipervitaminosis:** Se produce cuando hay exceso de alguna vitamina, en el caso de las vitaminas liposolubles A y D puede resultar tóxico por su dificultad para ser eliminadas.

Nombre y clasificación

Antes se las nombraba mediante letras mayúsculas A, B, C etc y también por la enfermedad que origina su deficiencia ej. antiescorbútica. Hoy, aunque todavía se utilizan estos nombres, se las designa por el nombre del **compuesto químico** que las constituye.

Atendiendo a su solubilidad se las divide en dos grupos:

•**Vitaminas liposolubles:** Son de carácter lipídico y por lo tanto no son solubles en agua y sí lo son en disolventes orgánicos. Algunas como la A y D si se toman en exceso pueden resultar tóxicas, puesto que al no disolverse en agua no se eliminan por la orina. No actúan como coenzimas. Aquí se incluyen: **el retinol (A), el calciferol (D), la filoquinona (K) y el tocoferol (E).**

•**Vitaminas hidrosolubles:** Son de naturaleza polar y por lo tanto solubles en agua, su exceso no resulta tóxico ya que se eliminan por la orina. Actúan como coenzimas o forman parte de ellos. Aquí se incluyen: **el ácido ascórbico (C) y el complejo vitamínico B** que comprende varias **la tiamina (B₁), la riboflavina (B₂), la niacina (B₃), el ácido pantoténico (B₅), la piridoxina (B₆), la biotina (B₈), el ácido fólico (B₉) y la cianocobalamina (B₁₂).**

BLOQUE 1.TEST

1. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones respecto a la constante de Michaelis de una enzima es correcta? (2011)

- a) Indica la concentración de la enzima a la cual se alcanza la velocidad máxima de la reacción
- b) Indica la temperatura óptima de la enzima para una reacción concreta.
- c) Indica la concentración del inhibidor a la cual se satura la enzima.
- d) Indica la concentración de sustrato a la cual se alcanza la mitad de la velocidad máxima.

2.-Si un inhibidor se une a un centro activo de una enzima se origina: (2011)

- a) Una inhibición no competitiva
- b) Una inhibición competitiva
- c) El aumento de la velocidad de la reacción
- d) Disminución de la velocidad de la reacción pero aumento de la eficacia

3.-La vitamina A es (2011)

- a) Esteroide
- b) Glucoproteína
- c) Fosfoproteína
- d) Terpeno

4. La coenzima es (2011-3)

- a) La parte no proteica de la holoenzima
- b) El centro activo de la holoenzima
- c) La parte proteica de la enzima
- d) Es parte de la apoenzima

5.La apoenzima es la parte: (2011-3)

- a) No proteica de la holoenzima
- b) Es la coenzima
- c) Proteica de la holoenzima
- d) Es el cofactor

6.¿Cuál de los siguientes factores aumenta la velocidad de una reacción enzimática?

- a) Presencia de inhibidores competitivos
- b) Aumento de la concentración de sustrato
- c) Presencia de altas concentraciones de enzima sin aumento de la concentración de sustrato
- d) Presencia de agentes desnaturizantes en el medio.

7.Cuando aumenta la concentración de sustrato , la velocidad de la reacción aumenta porque

- a) Las moléculas del sustrato se mueven más deprisa
- b) Hay más centros activos para catalizar la reacción
- c) Las enzimas tienen más fácil formar el complejo E-S
- d) Las enzimas tardan más en desnaturizarse.

8.Las vitaminas liposolubles

- a) Son todas enzimas
- b) Pueden ser esenciales
- c) Se acumulan en el hígado
- d) Son químicamente aminas.

9.Las enzimas:

- a) Actúan siempre igual, indistintamente del pH
- b) Dejan de actuar al alcanzarse la temperatura de desnaturización.
- c) Siempre a mayor temperatura mayor eficacia
- d) Actúan siempre igual sea cual sea la temperatura.

10.La riboflavina es

- a) Un componente de los ácidos nucleicos

b) Necesaria para la formación de la coenzima FAD

c) Una vitamina liposoluble

d) La vitamina B₂.

11. La apoenzima es:

a) La parte no polipeptídica de la enzima

b) La coenzima

c) Un cofactor

d) La parte proteica de la enzima.

12. El ATP, NADP, FAD, son:

a) Lípidos insaponificables

b) Proteínas

c) Enzimas

d) Coenzimas

13. ¿Qué vitamina actúa sobre el metabolismo del Calcio?

a) vitamina E.

b) vitamina C.

c) vitamina A.

d) vitamina D.

14. Cuál de los siguientes conjuntos está formado sólo por lípidos.

a) Vitamina A, aceite de oliva, insulina, almidón

b) Vitamina C, cera de abeja, caroteno, galactosa

c) Vitamina D, colesterol, testosterona, caroteno

d) Vitamina B, cera de abeja, aceite de oliva, colesterol

15. Las vitaminas:

a) Son sustancias inorgánicas de peso molecular muy elevado.

b) Nuestro organismo sintetiza la mayoría de ellas.

c) Generalmente están sintetizadas por vegetales y microorganismos

d) Son frecuentes en los alimentos grasos

16.- La apoenzima es

a) La parte lipídica de una enzima

b) La parte proteica de una enzima

c) El grupo prostético de la enzima

d) Una parte de la coenzima

17. Son propiedades de las enzimas:

a) Su elevada especificidad.

b) Que no se consumen en la reacción.

c) Su gran poder catalítico

d) Todas las anteriores son verdaderas

18. ¿Cuál de los siguientes compuestos tiene la capacidad de acelerar las reacciones en los sistemas biológicos?

a) Enzimas

b) Lipoproteínas

c) Glúcidos

d) ADN

19. Los enzimas:

a) suelen ser muy específicos

b) casi todos son lípidos o glúcidos

c) siempre actúan dentro de las células que los producen

d) Son las vitaminas

BLOQUE 2. DEFINICIONES. Define los siguientes conceptos con un máximo de 4 renglones:

-Biocatalizador

Enzima

Inhibidor no competitivo

Inhibición competitiva

Coenzima;

Centro activo de una enzima

Inhibidor irreversible.

Vitamina

BLOQUE 3. CUESTIONES CORTAS. Responda las siguientes cuestiones:

1. Explica la diferencia entre inhibición competitiva y no competitiva.

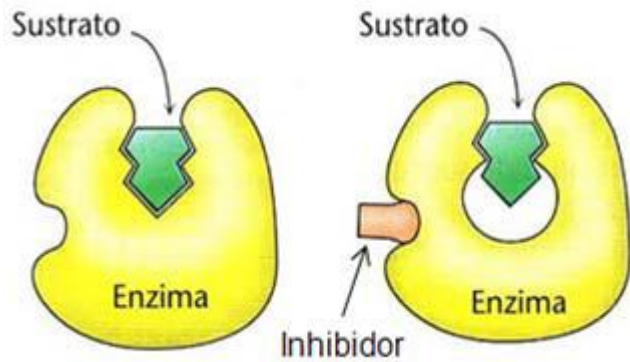
2. Explique los distintos tipos de inhibición enzimática.

3. Indique la composición química de los enzimas y explique cómo actúan y de qué manera podría inactivarlos.

- 4.-¿Qué es una enzima? ¿Comente los factores de los que depende la velocidad de una reacción enzimática?
- 5.-¿Qué es un inhibidor enzimático?¿En qué se diferencian uno competitivo de uno no competitivo?

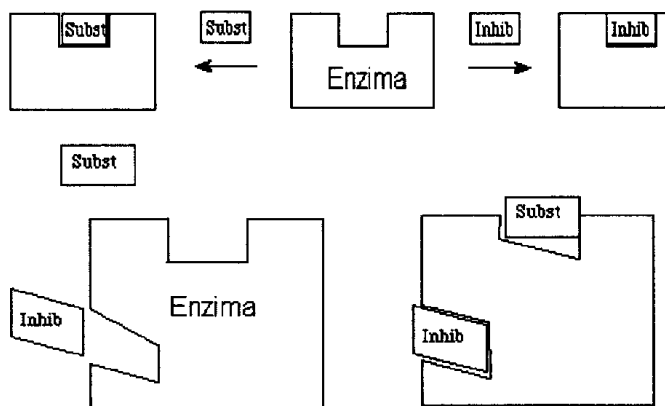
BLOQUE 4. CUESTIONES SOBRE IMÁGENES. Responda las siguientes cuestiones:

1. En la figura se representa esquemáticamente un enzima, su sustrato y un inhibidor. ¿Cómo se denomina el tipo de inhibición que produce el inhibidor? Indique los principales tipos de inhibición enzimática.



2. Respecto a los enzimas:

- ¿A qué tipo de macromoléculas pertenecen y cuales son sus componentes básicos?
- ¿Cómo influye en una reacción enzimática la temperatura?
- ¿Qué quiere decir que una enzima se ha saturado?
- ¿Qué es un enzima regulador o alosterico?
- ¿Qué es un inhibidor? Diferencie la inhibición mostrada en los dos esquemas de la figura



f) ¿Que le pasaría a una persona que careciera, por ejemplo, de la enzima que degrada la lactosa de la leche?

DARÍA LÓPEZ CEPA LOS LLANOS (Albacete)