

## ACTIVIDAD ENZIMATICA

---

Las estructuras que forman el cuerpo de los seres vivos se construyen mediante reacciones químicas. Son también reacciones químicas las que fabrican las moléculas que forman esas estructuras. Y reacciones químicas son las que, en último término, dan lugar a las funciones que todo ser vivo realiza. Las ENZIMAS son las encargadas de dirigir toda esa variedad de reacciones: hacen que ocurra la reacción necesaria, en el lugar adecuado y en el momento preciso.

### PRETENDEMOS

- Que observes las consecuencias de algunas reacciones enzimáticas.
  - Que compruebes algunas características de la actividad enzimática.
- 

Las enzimas son moléculas de naturaleza proteica que actúan como catalizadores en todas las reacciones del metabolismo. Para que ocurran estas reacciones es generalmente necesaria la presencia de un *catalizador* (sustancia que facilita la reacción y de este modo aumenta la velocidad a la que esta se desarrolla), catalizador que, además, ha de ser *específico* para determinada reacción (pues de lo contrario podrían ocurrir reacciones no deseables).

Las enzimas, por tanto, además de ser catalizadores, han de ser capaces de reconocer sobre qué sustancia o sustancias han de actuar (**substrato o substratos de la enzima**) y también han de ser capaces de provocar una transformación y solo esa de las muchas que serían posibles.

Todas estas condiciones las enzimas las pueden cumplir por ser moléculas de proteína con estructura terciaria globular. Eso hace que tengan en su superficie entrantes con una forma y una distribución de cargas determinadas. En alguno de estos entrantes (el llamado **centro activo**) solo encaja una molécula: el substrato.

Mientras está encajado el substrato en el centro activo (formando el llamado **complejo enzima-substrato**) tiene lugar la transformación del substrato dando lugar a los **productos de reacción**. Estos se separan de la enzima, quedando el centro activo de esta libre y la enzima lista para volverse a unir a otra molécula de substrato, es decir, lista para volver a actuar.

Al tratarse de proteínas con estructura terciaria globular están muy influidos por las condiciones del medio en el que tiene lugar la reacción.

Así **el pH**, por ejemplo, puede alterar la forma de la molécula de enzima, dificultando, o incluso impidiendo, su unión con el substrato sobre el que actúa. Cuanto afecta a la enzima es típico de cada una de ellas.

En general, hay un valor de pH en el cual la actividad es máxima (**pH óptimo**). Para valores muy alejados de este óptimo la enzima no funciona. Incluso puede ocurrir que la molécula de enzima se altere tanto que ya no pueda volver a la forma en la que es activa (desnaturalización de la enzima).

En el caso de la **temperatura** la situación es algo diferente. La velocidad de todas las reacciones químicas aumenta al aumentar la temperatura y cuando esta es muy baja no hay reacción apreciable. Por ello, en las reacciones catalizadas por enzimas un aumento de temperatura también supondrá un aumento de velocidad. Pero un aumento de temperatura provoca una alteración de la estructura de la enzima (un cambio en la molécula de proteína que es el enzima), y cuando se alcanza un cierto valor la enzima empieza a dejar de funcionar; incluso puede desnaturalizarse, es decir, alterarse de modo irreversible y no volver a funcionar ya.

Vamos a observar estos fenómenos en dos enzimas muy comunes: la **catalasa** de patata, una peroxidasa (enzima que actúa sobre el agua oxigenada, dando lugar a agua y oxígeno)



y la **ptialina o amilasa salival** (una enzima presente en la saliva de las personas que actúa sobre el almidón dando una mezcla de glucosa y maltosa)



---

## 1ª PARTE PTIALINA

### \* PROCEDIMIENTO

1.- Se pone un poco de saliva en un tubo de ensayo, se añade algo de agua y se agita vigorosamente para que se produzca una suspensión lo mas uniforme posible.

2.- Se reparte la suspensión de saliva en tres tubos de ensayo procurando poner la misma cantidad en cada uno de ellos.

3.- Se pone suspensión de almidón en un tubo de ensayo (algo mas de medio tubo) y se añaden dos gotas de lugol. El almidón toma un fuerte color azul oscuro. Cuando no hay almidón no se produce el color.

4.- Actuando con rapidez, se añade suspensión de almidón teñida a los tres tubos con saliva, poniendo la misma cantidad en cada uno de ellos y dejando una pequeña cantidad en el propio tubo del almidón. Se agita vigorosamente.

5.- Sin pérdida de tiempo. Uno de estos tres tubos (nº 1) se mantendrá en la mano cerrada (30-35°C), otro (nº 2) en la gradilla a temperatura ambiente (18-20°C) y otro (nº 3) en hielo o agua muy fría (0-5°C). El que no tiene saliva (nº 4) se deja en la gradilla.

6.- Cada dos o tres minutos se observan los tubos y se compara su color con el color del que no tiene saliva. En ellos está ocurriendo la reacción enzimática. A medida que el almidón va siendo descompuesto en maltosa y glucosa, es decir, a medida que va desapareciendo, se va perdiendo el color azul, de modo que cuanto menos almidón haya más claro será el color.

7.- Se continúa observando hasta que uno de los tubos pierda completamente el color. Anotad la intensidad de la reacción (más intensa cuanto menos color quede) mediante cruces, de la reacción máxima (+++), a ninguna reacción (-).

Tubo nº 1 (30-35°C) \_\_\_\_\_

Tubo nº 2 (18-20°C) \_\_\_\_\_

Tubo nº 3 (0 - 5°C) \_\_\_\_\_

¿Qué factor ha influido en la intensidad (velocidad) de la reacción? \_\_\_\_\_

¿Ha podido ser el pH? \_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_

¿Y la concentración de sustrato? \_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_

¿Puede haber influido la concentración de enzima? \_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_

---

---

2ª PARTE  
CATALASA

PROCEDIMIENTO

- 1.- Se toman tres pequeños trozos de patata y se pone cada uno en un tubo de ensayo.
- 2.- Se toma el primer tubo, se añade un poco de agua (hasta un cm por encima del trozo de patata) y se calienta hasta hervir. Se mantiene la ebullición durante un minuto.
- 3.- Se enfría con agua, se escurre y se deja la patata hervida en el tubo.
- 4.- Se añade a los tres tubos (cada uno con su trozo de patata, uno de ellos hervido) agua oxigenada hasta uno o dos cm por encima de cada trozo. Si hay reacción se desprende oxígeno y se percibe porque se producen burbujas.

¿En qué lugar se forman las burbujas? \_\_\_\_\_

¿Por qué ahí? \_\_\_\_\_

---

- 5.- Observad qué ocurre. Anotadlo: si la reacción es intensa poned +++, si es media ++, si es escasa, + y si no hay reacción, -

TUBOS	PRIMERO	SEGUNDO	TERCERO
Reacción tras el paso 4			
Reaccion tras los pasos 6 y 7			

- 6.- Al segundo tubo se le añade HCl y se agita con fuerza.
- 7.- Al tercer tubo se le añade NaHO y se agita con fuerza.
- 8.- Observad qué ocurre ahora y anotadlo en el cuadro de arriba.

En el **primer tubo**, el resultado es \_\_\_\_\_ porque \_\_\_\_\_

---

---

En el **segundo tubo**, el primer resultado (tras el paso 4) es \_\_\_\_\_

porque \_\_\_\_\_

y tras el paso 6, el resultado es \_\_\_\_\_ porque \_\_\_\_\_

---

En el **tercer tubo**, el primer resultado (tras el paso 4) es \_\_\_\_\_ porque \_\_\_\_\_

y tras el paso 7, el resultado es \_\_\_\_\_ porque \_\_\_\_\_