



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIERIA

GUÍA DE PRÁCTICAS

PERIODO ACADÉMICO: Periodo 2025 – 1S

VERSIÓN: 1

Página 1 de 7

CARRERA:

Agroindustria

DOCENTE:

PhD. José E Miranda Yuquilema

SEMESTRE: 1^{ro}

PARALELO: A

NOMBRE DE LA ASIGNATURA:

Biología

CÓDIGO DE LA ASIGNATURA:

AGB249911

LABORATORIO A UTILIZAR:

Microbiología

Práctica No.:

3

Tema:

Catalasa: Una Enzima
Presente en Tejidos
Animales y Vegetales

Duración:

2:00 horas

No. Grupos

1

No. Estudiantes

Grupo: 10 -12.
estudiantes: 24

Objetivos de la Práctica:

Identificar la presencia de la catalasa en diversos tejidos de origen animal y vegetal

Equipos, Materiales e Insumos:

Material didáctico y de oficina

Pizarrón

Videoprojector

Marcadores

Papel o libreta

Lápiz/lapiceros

Materias del laboratorio

Bisturí

Pinzas de disección.

Probetas de 50 mL.

Termómetro de 0-100°C.

Mechero.

Tapón horadado.

4 tubos de ensayo 15 x 125 mm.

Toallas de papel.

Guantes

Tapa bocas

Gorros

Baño maría.

Pinzas para tubo de ensayo.

Material Biológico:

Tejidos de origen animal:

- ✓ **Epitelial** (10 gramos piel e intestino de pollo),
- ✓ **Conectivo** (6 gramos de grasa y cartílago),
- ✓ **Muscular** (8 gramos de musculo)
- ✓ **Nervioso** (una neurona de pollo).

Tipos de tejidos vegetales:

- ✓ **Crecimiento** – **a)** Meristemo apical (punta de una raíz en crecimiento) y **b)** Meristemo lateral (corteza de árbol leñoso).
- ✓ **Fundamental** – **a)** Parénquima clorofílico (5 gramos de hojas verdes), **b)** parénquima de reserva (una zanahoria, papa y nuez), **c)** Parénquima acuífero (5 gramos de cactus)
- ✓ **Sostén** – **a)** Colénquima (tallo de apio), **b)** Esclerenquima fibra (2 gramos de aserrín), **b.1)** Esclerenquima esclereidas (una pera).
- ✓ **Conductores** – **a)** Xilema y **b)** Floema (5 gramos hojas con venas).

Reactivos:

Solución de peróxido de hidrógeno al 3%.

Procedimiento.

Fundamento:

La catalasa es una enzima oxidante que se encuentra en organismos vivos y cataliza la descomposición del peróxido de hidrógeno (H_2O_2) en oxígeno y agua. Existe prácticamente en todas las células excepto en ciertas bacterias anaerobias. El peróxido de hidrógeno es un residuo del metabolismo celular de muchos organismos vivos, pero dada su toxicidad debe transformarse rápidamente en compuestos menos peligrosos. Para ello se usa con frecuencia esta enzima que cataliza su descomposición. Además, la catalasa se usa en la industria textil para la eliminación del peróxido de hidrógeno, así como en menor medida se emplea en la limpieza de lentes de contacto que se han esterilizado en una solución de peróxido de hidrógeno.

La catalasa es una proteína tetraédrica formada por cuatro subunidades idénticas (350,000 kD). Cada monómero contiene un grupo prostético Hemo en el centro activo. En algunas especies también contiene una molécula de NADP por subunidad cuya función es proteger a la enzima de la oxidación por su sustrato H_2O_2 .

Generalidades: Las enzimas son proteínas catalizadoras producidas por las células vivas; regulan la rapidez y especificidad de los miles de reacciones químicas intracelulares. Aunque las enzimas son sintetizadas dentro de las células, no tienen que estar en el interior de la célula para actuar como catalizador; muchas se han extraído de las células y así conservan su actividad completa. Pueden purificarse o cristalizarse para estudiar sus propiedades catalíticas.

Las reacciones reguladas por enzimas son fundamentales para todos los fenómenos vitales: respiración, crecimiento, fotosíntesis, contracción muscular, conducción nerviosa, fijación de nitrógeno, desaminación, digestión, etc.

Las enzimas suelen ser incoloras, pero las hay amarillas, verdes, azules, pardas o rojas. Casi todas ellas son solubles en agua o soluciones salinas diluidas, aunque algunas, por ejemplo, las de las mitocondrias, están unidas por una lipoproteína y resultan insolubles en agua.

El poder catalítico de algunas enzimas es en verdad extraordinario. Una molécula de catalasa, que contiene hierro, obtenida de hígado de res, logra el desdoblamiento de unos cinco millones de moléculas de peróxido de hidrógeno (H_2O_2) por minuto a $0^\circ C$. La sustancia sobre la cual actúa la enzima se llama sustrato; en este caso, el peróxido de hidrógeno es el sustrato de la enzima catalasa. (figura 1).

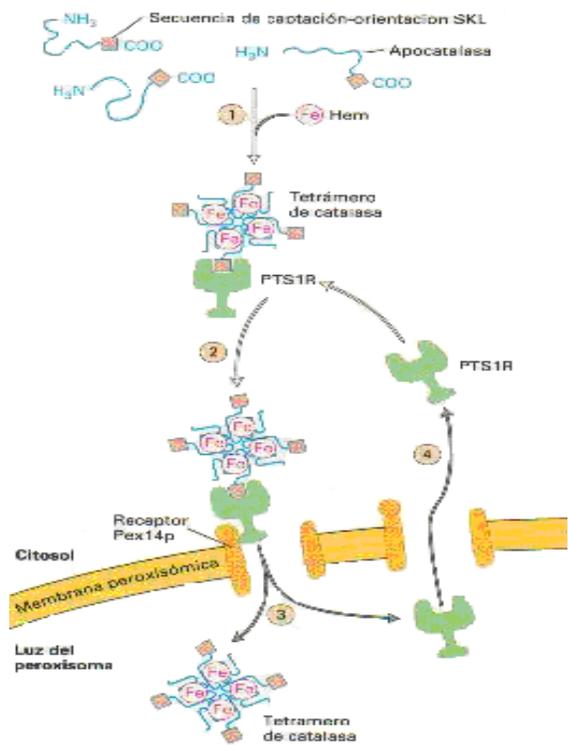


Ilustración 1. Captación de la catalasa.

El número de moléculas de sustrato sobre las cuales actúa una molécula de enzima por minuto se llama número de recambio de la enzima; en particular el de la catalasa es de 5 000 000. Casi todas las enzimas tienen números muy altos, lo cual explica que puedan ser tan activas, a pesar de que las cantidades son muy pequeñas en la célula. El peróxido de hidrógeno, tóxico, es un producto colateral de distintas

reacciones enzimáticas. La catalasa protege la célula al destruir el peróxido. El peróxido de hidrógeno puede ser desdoblado únicamente por átomos de hierro, pero en este caso la velocidad disminuye. Se necesitarían unos 300 años para que un átomo de hierro pudiera desdoblar el mismo número de moléculas de H_2O_2 que una molécula de catalasa desdobla en un segundo.

Procedimiento

Técnica

1. Se harán cortes de varios tejidos animales y vegetales debiendo anotar cuidadosamente su origen, evitando tocarlos con las manos porque se pueden contaminar con las sustancias de la piel del experimentador.
2. Con las pinzas de disección toma un fragmento de 1 cm^2 aproximadamente de cada uno de los tejidos y colócalos en un pedazo de papel absorbente cuidando que los tejidos no se toquen entre sí. Márcalos para su identificación.
3. En otro pedazo de papel toma cortes de tejidos iguales a los primeros, pero que hayan sido hervidos previamente. Manéjalos también con las pinzas.
4. En dos tubos de ensayo limpios, coloca 5 mL de solución de peróxido de hidrógeno al 3%. Toma una porción de uno de los tejidos hervidos y otro del mismo sin hervir y colócalos en tubos de ensayo que contengan el peróxido.
5. Observa y anota los resultados.
6. Tomar otro par de tubos y agrégales 5 mL de peróxido de hidrógeno al 3% en cada uno.
7. Repite la operación anterior con un par de porciones de otro tejido. Continúa de esta manera hasta que se haya investigado todas las muestras de tejido.
8. Realiza otros cortes y tritúralos en un mortero por separado. Enjuaga el mortero cada vez que se vaya a triturar un tejido distinto.
9. Colócalos en 5 ml de solución de peróxido de hidrógeno al 3% en tubos de ensayo limpios y agrega una porción de tejido. Observa y anota los resultados. Continúa de esta manera hasta que se hayan investigado todas las muestras de tejido.
10. Se recomienda que los tubos se sujeten con las pinzas para tubo de ensayo, para evitar la transferencia de calor y por lo tanto la activación del peróxido de hidrógeno.
11. Armar el calorímetro como lo muestra la figura 2 y colocar en el 10 mL de peróxido de hidrógeno al 3% en la cámara de reacción, moja el bulbo del termómetro y pásalo a través del tapón horadado, el bulbo del termómetro debe tocar el líquido.



Ilustración 2. Calorímetro.

12. Anota la temperatura inicial. Una vez que se ha determinado la temperatura inicial del peróxido de hidrógeno, en el calorímetro, introduce dos gotas de extracto de hígado. Inserta el tapón en su lugar sin que quede apretado, para permitir el escape de cualquier gas que se genere.
13. Anota los cambios de temperatura de la cámara de reacción cada 30 segundos, hasta un periodo de 5 minutos y repite este procedimiento dos veces más con peróxido de hidrógeno fresco y más extracto de hígado. Calcula el promedio de las mediciones de temperatura para cada intervalo de 30 segundos anotando los resultados. Posteriormente realiza una gráfica con los resultados, en el eje de las “X” tiempo en segundos y en el eje de las “Y” temperatura en °C.

Anota los resultados en las siguientes tablas.

Tejido	Hervido	Sin hervir

Tejido Triturado	Tejido sin Triturado

Anota resultados en la siguiente tabla de las temperaturas obtenidas en el calorímetro:

Indicadores	30 seg	60 seg.								
Temperatura inicial										
Temperatura inicial										
Temperatura inicial										
Promedio										

Resultados:

Anotar las observaciones en las tablas correspondientes de los tejidos en las diferentes condiciones (triturado y sin triturar vs hervido y sin hervir) al exponerlas a peróxido de hidrógeno. Estos resultados deben de acompañarse de imágenes/dibujos. Es necesario incluir las dificultades observadas al realizar la preparación y observación de cada una de las condiciones.

Anexos:

Anexo_1

Listado de los estudiantes

Anexo 2

CUESTIONARIO:

- 1) ¿Cuál es el cambio total de temperatura que tuvo lugar en la cámara de reacción?
- 2) ¿Cuál es la fuente del calor determinado en este experimento?
- 3) Si la catalasa es una enzima que rompe el peróxido de hidrógeno formando oxígeno y agua, ¿De qué manera se muestra en nuestro experimento la presencia o ausencia de catalasa en los tejidos?
- 4) De los tejidos experimentados, ¿Cuál de ellos es el más activo?, ¿Cuál es el menos activo?
- 5) ¿Qué se puede inferir de los resultados obtenidos, sobre la actividad de la catalasa en los tejidos hervidos y sin hervir?
- 6) Frecuentemente se utiliza peróxido de hidrógeno como antiséptico y se observa que al aplicarlo a una herida se produce burbujeo, ¿Qué es lo que indica este hecho?

Referencias bibliográficas:

- Burke, J. Biología celular. Interamericana, México, 2012.
- -Harvey L. Biología Celular y Molecular. 7ª edición. Buenos Aires. Editorial Panamericana. 2016.
- -Karp, G. Biología celular. Mc Graw Hill. México. 2ª. Edición. 2014.
- -Alberts, B. et al. Introducción a la biología celular. Editorial Médica Panamericana. 3ª edición. México. 2011.
- -Karp G. et al. Biología celular y molecular; conceptos y experimentos. Editorial McGraw-Hill Interamericana. 7a Edición. México, 2014.
- -NOM-087-ECOL-SSA1-2002. Protección ambiental-Salud ambiental-Residuos peligrosos biológico-infecciosos- clasificación y especificaciones de manejo.

Fecha de Revisión y Aprobación: 14/04/2025

PhD. Byron Herrera Chávez
Director de Carrera

PhD. José E Miranda Y
Docente