

Enzimas Parte 1: Actividad Enzimática de la piña y la gelatina

Manual del Instructor

- Entender el rol general y la función que tienen las enzimas.
- Comprender conceptos clave como energía de activación, sustrato, producto y desnaturalización.
- Entender y aplicar el proceso científico a un experimento.
- Observar la función de enzimas a través de un experimento con enzimas de piña y gelatina.

Logística

1. Este experimento tomará 15 minutos y los resultados podrán empezar a observarse en ~4 horas.
2. Preparar la gelatina para los tres contenedores diferentes.
3. Repartir el manual, la piña, y las monedas.
4. Permitir que los alumnos lean la introducción y respondan las preguntas pre-experimentales. Los alumnos deberán compartir sus hipótesis y preguntas.
5. Dividir a los alumnos en equipos y realizar el experimento.
6. Los alumnos deberán responder las preguntas post-experimentales y discutir las después para asegurarse de que los alumnos comprendieron los conceptos y definiciones clave introducidos en esta actividad.

Material por Grupo/Equipo

Por grupo

- 2 paquetes de galletina

Por equipo

- Manual
- 3 tazones medianos
- 3 monedas
- Trozos de piña fresca y enlatada
- Cuchara de plástico
- Agua
- Jarra para hervir
- Taza medidora

Enzimas Parte 1: Actividad Enzimática de la Piña y la Gelatina.

Synbio for Everyone

Nota de accesibilidad

- Si no se pueden conseguir piñas, se pueden usar otras frutas que contengan bromelina y su respectiva versión enlatada como el kiwi.
- Si no está disponible la versión enlatada, se puede usar otra fruta que no contenga bromelina como una banana.
- Los estudiantes con discapacidad visual deberían ser capaces de diferenciar de manera táctil la gelatina solida de la líquida y auditivamente soltando la moneda.

Respuestas Ejemplo

Sección: La Gelatina y la Enzima de la Piña en el Laboratorio

1. Pregunta Experimental

Múltiples respuestas posibles. Una posible pregunta es: ¿Cuál es el efecto del tipo de piña usado en el estado de la gelatina?

(Otras respuestas pueden incluir: ¿Cuál es el efecto de la presencia de bromelina en el estado de la gelatina?)

2. ¿Cuál es tu hipótesis o predicción sobre el resultado de este experimento?

Si se usa la piña fresca, entonces la gelatina se romperá ya que las piñas tienen la enzima bromelina, que actúa sobre la gelatina.

Sección: Diseño Experimental.

1. ¿Cuáles son las variables controladas?

Las respuestas simples deben incluir el tipo de gelatina usada, la cantidad de gelatina, la moneda usada, la cantidad de tiempo que se usó para el experimento.

2. ¿Cuál es la variable manipulada?

La variable manipulada es la presencia de bromelina debido al tipo de piña usada (piña no fresca, fresca, y enlatada).

3. ¿Cuál es la variable de respuesta?

La variable de respuesta es el estado de la gelatina (solida o liquida)

Preguntas Post-Experimentales

1. ¿Qué le pasó a la gelatina de cada uno de los tazones?

La gelatina del tazón con gelatina fresca se volvió líquida mientras que la gelatina en los otros dos tazones se mantuvo sin cambios.

En la siguiente página se muestra una imagen de ejemplo del experimento para el instructor: Observe que la gelatina está rota solo en el escenario con el tazón que contiene piña fresca.

Enzimas Parte 1: Actividad Enzimática de la Piña y la Gelatina.

Synbio for Everyone



Se muestran tres tazones. Dos de los tazones contienen piña y gelatina, mientras que uno solo contiene gelatina. El tazón con piña enlatada y el tazón que solo contiene gelatina tienen monedas visibles, indicando que la gelatina no se ha roto. Sin embargo, la moneda no es visible en el tazón con piña fresca y gelatina, indicando que la gelatina se ha roto.

2. ¿Qué crees que causó los cambios o falta de cambios en la gelatina?

La gelatina con piña fresca tiene presente una enzima que rompe el colágeno de la gelatina, por lo que se observa en forma líquida. El tazón con piña enlatada no presenta ninguna enzima activa. El proceso de enlatado desnaturaliza las enzimas volviéndolas inactivas. El tazón que no contiene piña no se le adicionó nada, por lo que no presenta cambios.

3. ¿Crees que el experimento hubiera funcionado igual si se hubiera reemplazado la gelatina con algo similar a la gelatina pero que no estuviera hecho de colágeno como el poliestireno?

No. Como aprendimos anteriormente, las enzimas son muy específicas y solo trabajan con moléculas muy específicas.

En este caso, la bromelina solo trabaja con colágeno, del cual no está hecho el poliestireno.

4. ¿Cuál fue nuestra enzima y cual el sustrato en este experimento?

Enzima: Bromelina

Sustrato: Colágeno

5. ¿Por qué tenemos un tazón con gelatina y nada más?

Este tazón fue nuestro control. Lo usamos para comparar como se ve la gelatina con cambios y sin cambios.

6. Inventa una nueva pregunta comprobable respecto a las enzimas.

Respuesta abierta. La respuesta puede incluir la determinación relativa de la bromelina contenida en las frutas (kiwi o piña) a partir de medir cuanto tiempo se tarda en romper la gelatina.

7. ¿Te sorprendieron los resultados? ¿Por qué sí y por qué no?

Respuesta abierta

8. Reto: ¿Cómo crees que cambia la energía de activación para descomponer el colágeno en el tazón sin piña/piña enlatada comparada con la energía de activación en el tazón con piña fresca?

La energía de activación requerida para romper el colágeno en el tazón con piña fresca debe ser menor que en el tazón con piña enlatada, es por eso ocurrió más rápido.

Enzimas Parte 1: Actividad Enzimática de la piña y la gelatina

Manual del alumno

- Entender el rol general y la función que tienen las enzimas.
- Comprender conceptos clave como energía de activación, sustrato, producto y desnaturalización.
- Entender y aplicar el proceso científico a un experimento.
- Observar la función de enzimas a través de un experimento con enzimas de piña y gelatina.

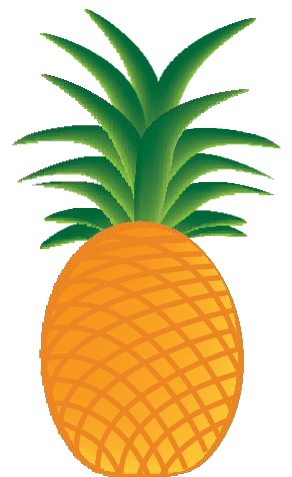
Material por Grupo/Equipo

Por grupo

- 2 paquetes de grenetina

Por equipo

- Manual
- 3 tazones medianos
- 3 monedas
- Trozos de piña fresca y enlatada
- Cuchara de plástico
- Agua
- Jarra para hervir
- Taza medidora



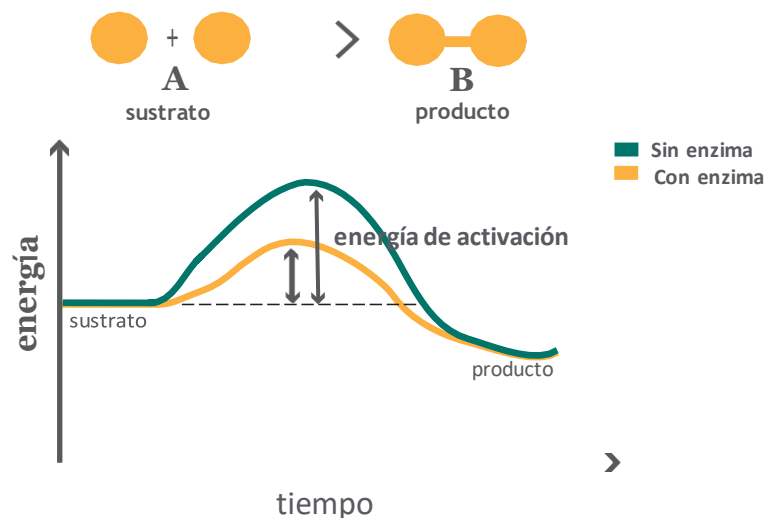
Introducción a las Enzimas

El día de hoy vamos a explorar el mundo de las enzimas mediante un experimento con piña y gelatina. Para empezar, ¿Qué es una enzima?

Enzima: Las enzimas son proteínas que actúan como catalizadores biológicos. Un catalizador biológico acelera una reacción química

Imagina esto: Tienes un grupo de moléculas flotando en el espacio y forman parejas, cerca de una por minute. ¿Qué pasaría si pudieras emparejarlas a una velocidad de una por segundo? Este es el trabajo de las enzimas, actuar como catalizador para acelerar la velocidad de las reacciones. Por sí mismas, algunas de estas reacciones también podrían ocurrir, pero las enzimas ayudan a acelerar este proceso.

Digamos que originalmente, la cantidad de energía que se requiere para llegar del punto A al punto B es de 100 Joules (J). Un joule es la unidad en el SI para medir energía. La energía de activación es la cantidad mínima de energía necesaria en una reacción química para llegar del punto A al punto B. Al agregar una enzima a la reacción, disminuimos la energía de activación de 100J a 10J. Con enzimas, las reacciones tienen una “cima” más pequeña para escalar para llegar al producto final.



Una gráfica que compara la energía de activación de una reacción sin una enzima y una reacción con una enzima. El tiempo está en el eje X, mientras la energía está en el eje Y. La reacción sin la enzima tiene mayor energía de activación, la cual es representada por un pico más alto en la curva de energía. Sin embargo, la reacción con la enzima tiene una menor energía de activación, con un pico menor en la curva de energía. Ambas curvas empiezan en el mismo nivel de energía y terminan en el mismo nivel de bajo de energía, indicando que la presencia de una enzima no afecta la energía de la reacción en general. El inicio de ambas curvas está marcado con la palabra sustrato y el final está marcado con la palabra producto.

En la parte superior del diagrama, hay dos círculos con el signo + entre ellos, indicando que los círculos están siendo sumados. Estos círculos están marcados como “sustrato”. después de que los círculos son sumados, hay una flecha apuntando hacia una figura que indica que los círculos han sido sumados. Esta figura está marcada como “producto”

Las enzimas tienen blancos muy específicos, conocidos como sustratos, y generan productos



Ecuación: La palabra sustrato está seguida de una flecha que apunta hacia la palabra producto. Enzima está escrito sobre la flecha. En esencia, el sustrato se convierte en un producto gracias a una enzima.

Enzimas Parte 1: Actividad Enzimática de la Piña y la Gelatina.

Synbio for Everyone

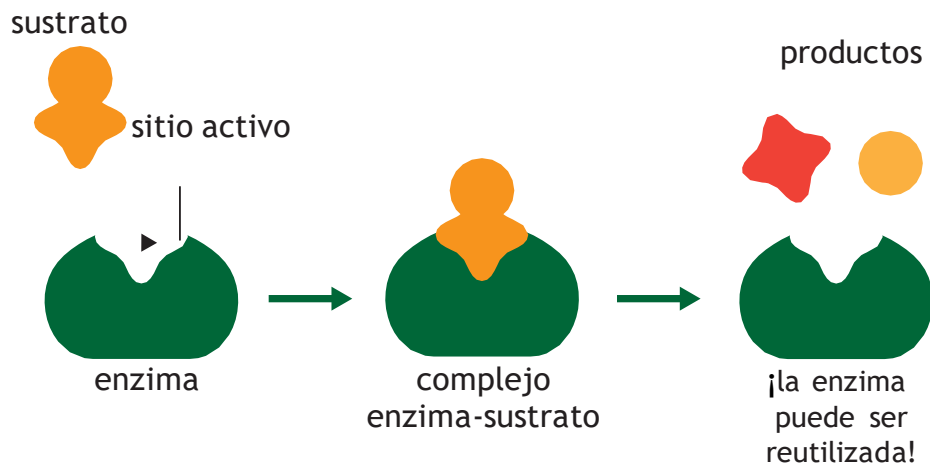
Encontrada en nuestra saliva, estomago, páncreas e intestino Delgado, las enzimas juegan un papel muy importante en la degradación de nuestra comida para que nuestro cuerpo pueda usarla. Existen enzimas especiales para degradar diferentes tipos de comida.

Por ejemplo, hay una enzima llamada lactasa encontrada en el intestino Delgado que rompe la lactosa de la leche en dos moléculas pequeñas moléculas de azúcar llamadas glucosa y galactosa. Si la lactosa no se rompe apropiadamente, puede causar problemas digestivos. Las personas que no pueden sintetizar lactasa sin intolerantes a la lactosa, porque son incapaces de romper la lactosa en componentes más pequeños. En el siguiente ejemplo, la lactosa es el sustrato de la lactasa, y la glucosa y la galactosa son los productos.



La palabra lactosa está seguida por una fleche que apunta hacia las palabras glucosa + galactosa. Lactasa está escrita sobre la fleche. En esencia, la lactosa es convertida en glucosa y galactosa por acción de la lactase.

Las enzimas requieren condiciones muy específicas para trabajar a la tasa óptima. Estas condiciones incluyen pH, temperatura, salinidad, y la presencia o ausencia de otras moléculas biológicas. Si una enzima no se encuentra en sus condiciones óptimas para funcionar, no podrá hacer su trabajo y posiblemente se va a desnaturizar, esto significa que la enzima perderá su estructura y por lo tanto no funcionará.



Una representación visual de tres partes de la progresión de una reacción enzimática. La primera parte representa una enzima y el sustrato. La forma del sustrato encaja con la forma del sitio activo de la enzima. En la segunda parte, el sustrato ha entrado en el sitio activo y se ha unido a la enzima para formar el complejo enzima-sustrato. La parte final representa la liberación de productos del sitio activo de la enzima, en donde estaba unido el sustrato anteriormente. Nota: ¡La enzima puede ser reutilizada!

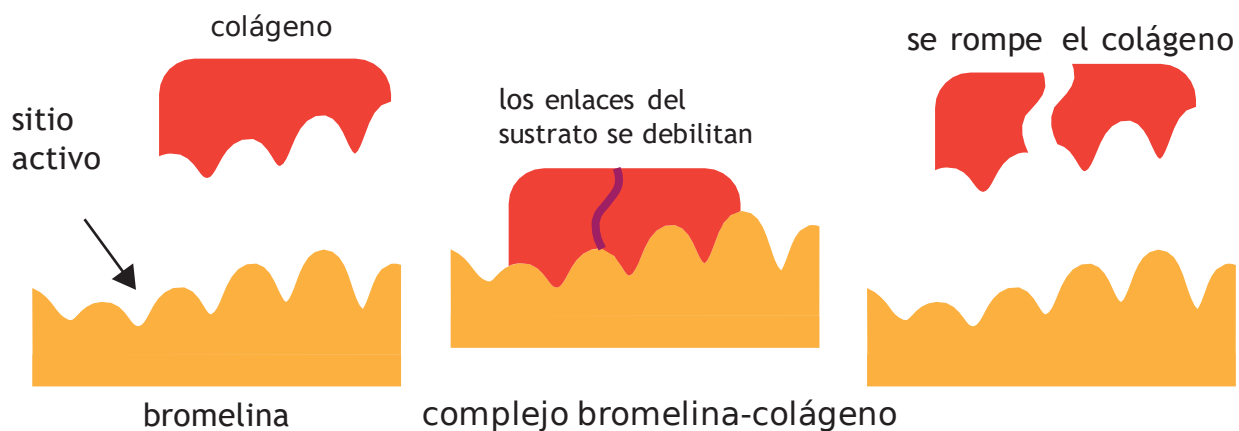
Trata de tener estas cosas en mente mientras avanzamos hacia el experimento.

La Gelatina y la Enzima de la Piña en el Laboratorio

Seguramente has tenido gelatina con fresa, pero ¿alguna vez haz visto piña fresca y gelatina juntas en un solo plato? ¡Probablemente no! Hoy vamos a estudiar la razón de porqué.

Estas son algunas cosas que debes saber sobre la gelatina y la piña:

- La gelatina está hecha de una proteína llamada **colágeno**. Cuando la gelatina se calienta y después se enfría, forma una masa semi-sólida.
- La piña pertenece a un grupo de plantas llamadas Bromelias. En las piñas hay una enzima llamada **bromelina** que es la responsable de la ruptura del colágeno.



Una progresión visual de tres partes de la reacción de la bromelina. En la primera parte, se muestran el colágeno y la bromelina. La bromelina tiene un sitio activo específico, y el colágeno y la bromelina tienen formas similares que se ven como piezas de rompecabezas y encajan perfectamente. En la segunda parte, el colágeno se une a la bromelina, formando el complejo bromelina-colágeno. Los enlaces en el sustrato ahora están debilitados. En la parte final de la reacción, el colágeno es liberado de la bromelina y se ha roto en 2 piezas.

1. Diseñar el experimento es un paso crucial en el proceso experimental. Con esto en mente, ¿Qué pregunta experimental vamos a explorar hoy? Por favor crea una a continuación. En el primer espacio, asegúrate de incluir la variable independiente y en el segundo espacio, incluye la variable dependiente.

¿Cuál es el efecto de _____ en _____?

2. ¿Cuál es tu hipótesis o predicción sobre este experimento? Tu hipótesis debe venir en forma de respuesta a la pregunta que te hiciste anteriormente; escríbela en los espacios de abajo. El primer espacio debe incluir la manipulación (la variable independiente), el segundo espacio debe incluir tu predicción (la variable dependiente), y el tercer espacio debe incluir la razón de tu predicción. Asegúrate de revisar antecedentes sobre "Actividad enzimática de la piña y la gelatina" para respaldar tu hipótesis.

Si _____

luego _____

porque _____

_____.

Diseño Experimental

Antes de realizar un experimento, los científicos deben diseñarlo. Los experimentos científicos tienen algunas variables:

- **Variable controlada(s):** Factores consistentes, significa que se mantienen iguales durante todo el experimento.
- **Variable independiente:** El aspecto que va a cambiar. Usualmente, solamente se tiene una variable independiente a la vez.
- **Variable dependiente:** El aspecto que se va a medir.

Vas a preparar tres tazones de gelatina: uno con piña fresca, uno con piña enlatada y otro solamente con gelatina. Con esto en mente, responde las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son algunas de las variables controladas?

2. ¿Cuál es la variable independiente?

3. ¿Cuál es la variable dependiente?

Procedimiento experimental

1. En 3 tazones separados, mezcle la galletina con agua tibia o caliente según indique el paquete
2. Marque los contenedores con "fresca", "enlatada," y "solo gelatina."
3. Añadir las muestras de trozos de piña a la gelatina y la mezcla de agua.
4. Colocar la gelatina en un refrigerador durante el día o durante la noche (mínimo 3-4 horas). Si hay múltiples sesiones de clase, hacer las observaciones durante cada sesión.
 - Se puede ver que tan bien se ha asentado la gelatina colocando una moneda en ella. Si la gelatina no se ha endurecido, la moneda se hundirá hasta el fondo.
5. Alternativamente, puede hacer muestras más pequeñas y enfriarlas en un tazón grande con agua con hielo para obtener resultados más rápidos.
 - Nota: Puede que la gelatina no se endurezca por completo, pero se podrán notar que muestras están sólidas y cuáles no.
6. Limpiar y compartir resultados.

Preguntas Post-experimentales

1. ¿Qué le pasó a la gelatina en cada uno de los tazones?
2. ¿Qué crees que causó los cambios que hubo en la gelatina?
3. ¿Crees que el experimento hubiera funcionado igual si se hubiera reemplazado la gelatina con poliestireno? (El poliestireno no está hecho de colágeno)
4. ¿Cuál fue la enzima y cual el sustrato en este experimento?
5. ¿Por qué tenemos un tazón solamente con gelatina y nada más?

Enzimas Parte 1: Actividad Enzimática de la Piña y la Gelatina.

Synbio for Everyone

6. Inventa una nueva pregunta comprobable respecto a las enzimas.
7. ¿Te sorprendieron los resultados? ¿Por qué sí y por qué no?
8. Reto: ¿Cómo crees que cambia la energía de activación para descomponer el colágeno en el tazón sin piña/piña enlatada comparada con la energía de activación en el tazón con piña fresca?