



Guía de estudio “DESNATURACIÓN DE LAS PROTEÍNAS”

Terceros Medios

Nombre	Curso	Fecha
	III° A-B-C	

Objetivo: Explicar mediante modelos la importancia de las enzimas en los organismos, analizando cómo diversas técnicas y procesos de cocción, utilizados en la manipulación de los alimentos, producen la alteración de la estructura y la función de las proteínas, asociándolos a la desnaturalización de éstas e identificando los factores que influyen en la actividad enzimática

SOLUCIONARIO GUIA ANTERIOR

ACTIVIDAD 1

1. ¿Qué es la cocina molecular?

La cocina molecular es una técnica de cocina que utiliza para ello las propiedades bioquímicas de los alimentos y que son posibles gracias al uso de equipos especiales que combinan la química, la física y el arte para crear las comidas más extraordinarias que jamás hayas imaginado.

2. ¿Qué diferencia a la cocina molecular con las técnicas de cocina tradicionales?

Utilizan equipos especiales que combinan diversas disciplinas y conocimientos científicos para aplicar en la cocina, que no se utilizan en la cocina tradicional.

3. ¿Qué disciplinas científicas hacen posible la cocina molecular?

La química, la tecnología, la física, la biología y el arte.

4. ¿Qué técnicas emplea la Cocina molecular?

Algunas de las técnicas que utiliza son: la impresión 3d y la utilización del nitrógeno líquido.

ACTIVIDAD 2

A partir del texto anterior relacionan las diversas técnicas que se emplean al cocinar los alimentos con la desnaturalización de las proteínas, mediante preguntas orientadoras como las siguientes:

1. ¿Qué se entiende por desnaturalización?

Se llama desnaturalización de las proteínas a la pérdida de las estructuras de orden superior (secundaria, terciaria y cuaternaria), quedando la cadena polipeptídica reducida a un polímero estadístico sin ninguna estructura tridimensional fija. A través de la utilización de la temperatura o sustancias químicas.

2. ¿Qué relación se puede establecer entre la desnaturalización, la estructura y la función de las proteínas?

La desnaturalización provoca diversos efectos en la proteína:

cambios en las propiedades hidrodinámicas de la proteína: aumenta la viscosidad y disminuye el coeficiente de difusión

una drástica disminución de su solubilidad, ya que los residuos hidrofóbicos del interior aparecen en la superficie

pérdida de las propiedades biológicas

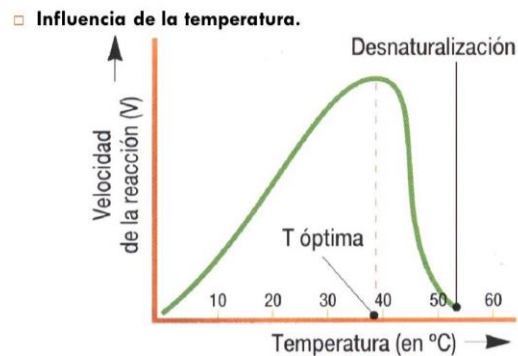
3. ¿Qué relación existe entre la desnaturalización y las técnicas de cocina empleadas habitualmente en la cocción de los alimentos? Explica

La mayor parte de las técnicas señaladas anteriormente utilizan la desnaturación de las proteínas y por tanto la pérdida de sus propiedades biológicas.

4. ¿Qué efecto(s) tiene la técnica de cocina empleada en la estructura del alimento? Este efecto, ¿se podría revertir? Explique.

Una proteína desnaturalizada cuenta únicamente con su estructura primaria. Por este motivo, en muchos casos, la desnaturalización es reversible ya que es la estructura primaria la que contiene la información necesaria y suficiente para adoptar niveles superiores de estructuración. El proceso mediante el cual la proteína desnaturalizada recupera su estructura nativa se llama renaturalización.

5. ¿Qué relación se establece entre la temperatura y la desnaturalización? ¿De qué forma se puede graficar dicha relación? Dibuja la gráfica posible temperatura y la desnaturalización



6. El alimento en la cocina molecular, ¿habrá perdido sus propiedades biológicas? Fundamente utilizando argumentos científicos.

En algunos casos, la desnaturalización conduce a la pérdida total de la solubilidad, con lo que la proteína precipita. La formación de agregados fuertemente hidrofóbicos impide su renaturalización, y hacen que el proceso sea irreversible.

ACTIVIDAD N°1

Lee el siguiente texto y luego responde las preguntas a continuación:

Factores que provocan la desnaturalización

Ante ciertas condiciones, las proteínas pierden su configuración tridimensional que, como he mencionado antes, es fundamental para que sea funcional. La consecuencia visible más notable en la cocina es que las proteínas, que en condiciones normales son solubles, se hacen insolubles, se agregan y precipitan.

Aunque no siempre es así, a efectos prácticos, en el mundo culinario la desnaturalización de las proteínas es irreversible y tiene consecuencias bastante notables en nuestros platos. La desnaturalización es lo que convierte al huevo crudo en huevo duro cuando lo hervimos, la carne cruda en firme cuando la cocinamos o corta la leche en presencia de limón o vinagre.

Desde este punto de vista los principales agentes desnaturalizantes que tenemos que tener en cuenta en la cocina son el calor y la bajada de pH (acidificación del medio). Cualquier factor que desestabilice los enlaces no covalentes encargados de mantener la estructura nativa de la proteína puede producir su desnaturalización. Entre los más importantes podemos mencionar:

pH

A valores muy extremos de pH, ya sea medios ácidos o básicos, la proteína puede perder su configuración tridimensional. El exceso de iones H^+ y OH^- en el medio desestabiliza las interacciones de la proteína.

Este cambio de patrón iónico produce la desnaturalización. La desnaturalización por pH puede ser reversible en algunos casos, y en otro irreversible.

Temperatura

La desnaturalización térmica ocurre al aumentar la temperatura. En organismos que viven en condiciones ambientales promedio, las proteínas empiezan a desestabilizarse a temperaturas mayores de 40 °C. Claramente, las proteínas de organismos termófilos pueden soportar estos rangos de temperatura.

Los aumentos de temperatura se traducen en aumento de los movimientos moleculares que afectan los puentes de hidrógeno y otros enlaces no covalentes, resultando en la pérdida de la estructura terciaria. Estos aumentos de temperatura conllevan a disminuir la velocidad de reacción, si estamos hablando de enzimas.

Sustancias químicas

Las sustancias polares —como la urea— en altas concentraciones afectan los puentes de hidrógeno. Asimismo, las sustancias no polares pueden tener consecuencias similares.

Los detergentes también pueden desestabilizar la estructura proteica; sin embargo, no es un proceso agresivo y mayormente son reversibles.

Agentes reductores

El β -mercaptoetanol ($HOCH_2CH_2SH$) es un agente químico de uso frecuente en el laboratorio para desnaturalizar a las proteínas. Se encarga de reducir los puentes disulfuro entre los residuos de aminoácido. Puede desestabilizar la estructura terciaria o cuaternaria de la proteína.

Otro agente reductor con funciones similares es el ditioneitol (DTT). Además, otros factores que contribuyen a la pérdida de la estructura nativa en las proteínas son los metales pesados en altas concentraciones y radiación ultravioleta.

Consecuencias

Al ocurrir la desnaturalización, la proteína pierde su función. Las proteínas funcionan óptimamente cuando se encuentran en su estado nativo.

La pérdida de la función no siempre viene asociada a un proceso de desnaturalización. Puede que un pequeño cambio en la estructura proteica conlleve a la pérdida de la función sin que se desestabilice toda la estructura tridimensional.

El proceso puede o no ser irreversible. En el laboratorio, si las condiciones se revierten puede que la proteína vuelva a su configuración inicial.

Renaturalización

Uno de los experimentos más famosos y concluyentes sobre la renaturalización fue evidenciado en la ribonucleasa A.

Cuando los investigadores añadían agentes desnaturizantes como urea o β -mercaptoetanol, la proteína se desnaturizaba. Si estos agentes eran retirados, la proteína volvía a su conformación nativa y podía desempeñar su función con una eficiencia de 100 %.

Una de las conclusiones más importante de esta investigación fue demostrar experimentalmente que la conformación tridimensional de la proteína viene dada por su estructura primaria.

En algunos casos, el proceso de desnaturización es totalmente irreversible. Por ejemplo, cuando cocinamos un huevo estamos aplicando calor en las proteínas (la principal es la albúmina) que lo constituyen, la clara toma un aspecto sólido y blanquecino. Intuitivamente podemos concluir que, aunque lo enfriemos, no volverá a su forma inicial.

En la mayoría de los casos, el proceso de desnaturización viene acompañado de pérdida de la solubilidad. También se reduce la viscosidad, la velocidad de difusión y cristaliza con mayor facilidad.

Proteínas chaperonas

Las proteínas chaperonas o chaperoninas están encargadas de impedir la desnaturización de otras proteínas. También reprimen ciertas interacciones que no son adecuadas entre las proteínas para asegurar un plegamiento correcto de las mismas.

Cuando la temperatura del medio incrementa, estas proteínas aumentan su concentración y actúan impidiendo la desnaturización de otras proteínas. Por esto también son llamadas "proteínas de choque térmico" o HSP por sus siglas en inglés (Heat Shock Proteins).

Las chaperoninas son análogas a una jaula o un barril que protege en su interior a la proteína de interés.

Estas proteínas que responden a situaciones de estrés celular se han reportado en diversos grupos de organismos vivos y son altamente conservadas. Existen distintas clases de chaperoninas y se clasifican de acuerdo con su peso molecular.

¿Si las proteínas están desnaturizadas ya no son tan nutritivas?

Las proteínas desnaturizadas no pierden su valor nutritivo para el organismo. La explicación es que las proteínas que comemos no nos interesan por su funcionalidad, si no por las piezas que las forman, los aminoácidos, y estos no se ven afectados. De hecho, si no desnaturizamos las proteínas al procesarlas para el consumo, se desnaturizarán rápidamente en el estómago, al entrar en contacto con los jugos gástricos, cuyo pH es muy bajo.

Una vez ingeridas las proteínas sufren el ataque combinado de varias sustancias (ácido clorhídrico, tripsina y quimotripsina) que va reduciendo las cadenas a pequeños péptidos y éstos, finalmente, a aminoácidos individuales. Estos aminoácidos son absorbidos por el epitelio intestinal, pasando, de este modo a la sangre que se encarga de distribuirlos.

Una buena parte de estos aminoácidos sirven como "ladrillos" que conformarán nuestras propias proteínas, de acuerdo con el molde que viene definido en nuestro ADN.

1. ¿Qué ocurre si comemos menos o más proteínas de las que necesitamos?

2. ¿Cuáles son los alimentos que poseen grandes cantidades de proteínas?

3. ¿Qué es la denaturación de una proteína?

4. ¿Qué agentes permiten desnaturar una proteína?

5. ¿Qué consecuencias tiene la desnaturación de las proteínas?

6. ¿Qué es la renaturación?

7. ¿Cuál es la función de las proteínas chaperonas?

8. ¿Los alimentos pierden nutrientes cuando los desnaturamos? Explique