

# Efecto de los factores ambientales en la estructura de proteínas

Blanca Estela Zenteno Mendoza

*Química II, CCH Sur*

## Introducción

La estructura de las proteínas se encuentra estrechamente relacionada con la función que desempeña en el organismo, ésta se organiza en 4 niveles. Se conoce como estructura primaria, al orden o secuencia de los aminoácidos a lo largo de la cadena de proteína. La estructura primaria confiere a la proteína su identidad característica. Un cambio incluso en un aminoácido, puede alterar las características bioquímicas de la misma. Ejemplo de ello es la enfermedad conocida como anemia falciforme también llamada “la enfermedad de la célula de hoz”. Esta enfermedad tiene lugar cuando la hemoglobina sufre un cambio en su estructura primaria y el sexto aminoácido de la cadena, el ácido glutámico (aminoácido polar), es intercambiado por la valina (aminoácido no polar). Este intercambio resulta en la producción de glóbulos rojos curvos (como una hoz) y rígidos, los cuales presentan dificultad para deslizarse a través del torrente sanguíneo.

La estructura secundaria está dada por la forma en que se enrolla la cadena de aminoácidos, la cual puede adoptar dos formas: la forma alfa-hélice en la que la formación de puentes de hidrógeno entre los grupos amino y carboxilo de la cadena, permiten que la cadena se enrolle como “serpentina” (cómo en la lana, el cabello y los músculos) o, la beta plegada que tiene apariencia de “acordeón” (como en la seda). Estructura terciaria: se refiere a cómo se dobla la molécula, por ejemplo la estructura terciaria de la proteína mioglobina es globular porque adopta una forma parecida a una bola de hilo. La estructura cuaternaria de las proteínas está dada por la interacción entre estructuras terciarias mediante enlaces débiles.

La estructura de las proteínas puede verse alterada por cambios “ambientales” (cambios en el medio en el que se encuentra la proteína), lo cual puede dar lugar a la destrucción de la estructura terciaria (altamente organizada) de la proteína. Cuando esto sucede decimos que la proteína se desnaturaliza. Todos aquellos factores que impliquen la ruptura de los enlaces que mantienen la estructura tridimensional de la proteína, harán que esta se desnaturalice (que se desdoble).

Algunos de esos factores pueden ser: el cambio de pH porque cambia las cargas de muchas de sus cadenas laterales y con eso se interrumpen las atracciones electrostáticas y los puentes de hidrógeno. También se puede desnaturalizar a las proteínas con calor o con agitación. Las dos cosas aumentan el movimiento molecular, que puede alterar las fuerzas de atracción.

## Objetivos

Que los estudiantes:

- Identifiquen algunos de los factores que alteran la estructura de proteínas.
- Reflexionen sobre la relación estructura-función de las proteínas.

## Ubicación de la estrategia

Esta estrategia didáctica está planeada para atender el tema: ¿Hay relación entre la estructura de los nutrientes y su función en el organismo? (caso de las proteínas), perteneciente a la unidad II Alimentos del programa de Química II del CCH.

## Actividades de apertura y desarrollo

Problemas a resolver:

- ¿Qué es mejor, comer un huevo crudo o un huevo cocido?
- ¿Qué le sucede a la proteína de la clara de huevo (albúmina) cuando se agita o cuando se incrementa la temperatura?
- ¿Qué le sucede a la proteína de la clara de huevo cuando se modifica el pH al adicionar un ácido o una base?
- ¿Por qué suceden estos cambios?

## Actividad experimental

¿Qué le sucede a la albúmina en la clara de huevo?

- ✚ Colocar aproximadamente 3 ml de clara de huevo en 4 vasos de precipitado de 50 ml.
- ✚ Etiquetar los vasos con los números 1, 2, 3 y 4.
- ✚ Al vaso No. 1 adicionar 1 ml de ácido clorhídrico. En tu cuaderno describe lo que observas y construye una explicación de por qué sucede eso.
- ✚ En el vaso No. 2 adicionar 1 ml de hidróxido de sodio. Describe lo que observas y construye una explicación de lo que sucede.
- ✚ El vaso No. 3 sumérgelo en un baño de agua caliente (baño María a una temperatura de 70°C). Nuevamente describe lo que observas y construye una explicación a lo sucedido.
- ✚ Finalmente agita la clara del vaso No. 4 durante 10 minutos. Describe lo que observas y explica por qué sucede eso.
- ✚ Realizar un foro de discusión entre el grupo para concluir acerca de lo ocurrido a la albúmina presente en la clara de huevo.
- ✚ Ver y analizar el video titulado “Desnaturalización de proteínas” que se encuentra en la red. En este video se representa la estructura de proteínas a nivel molecular, explicando paso a paso los cambios que se llevan a cabo en la estructura de proteínas durante la desnaturalización.
- ✚ [http://highered.mcgrawhill.com/sites/0072943696/student\\_view0/chapter2/animation\\_protein\\_denaturation.html](http://highered.mcgrawhill.com/sites/0072943696/student_view0/chapter2/animation_protein_denaturation.html)

## Actividad de cierre

Realizar el análisis y la discusión de la actividad experimental con los estudiantes, enfatizando que la desnaturalización de las proteínas da lugar a la pérdida de la estructura de las proteínas y por lo tanto a la pérdida de su función biológica. Relacionar la importancia de la estructura con la función biológica de las proteínas, a partir de la lectura del artículo: “Las proteínas, los bloques de la vida” (lectura escrita por la docente). Esta lectura además de brindar información relevante sobre las proteínas, también aborda el tema de estructura y función de las proteínas haciendo referencia a la anemia falciforme y la

“enfermedad de las vacas locas” como enfermedades originadas por un cambio en la estructura de proteínas.

A partir de esta lectura, pedir a los estudiantes que elaboren un mapa mental, un cuadro sinóptico o un mapa conceptual del contenido del artículo para que lo presenten al grupo.

## **Conclusiones**

La aplicación de esta estrategia en el aula, permite que los estudiantes relacionen hechos tan cotidianos como lo es el cocer un huevo, con la parte molecular de la química. Lo que promueve aprendizajes más significativos debido a que los estudiantes tienen la oportunidad de visualizar la importancia del conocimiento químico en la vida cotidiana.

## **Bibliografía y cibergrafía**

Yurkanis, Bruce P. *Química Orgánica*. 5ª edición, Pearson Education. 2008.

Timberlake, K y Timberlake W. *Química*, Pearson Education, segunda edición. 2008.

American Chemical Society, *Química proyecto de la ACS*, Editorial Reverté. 2004.

[http://highered.mcgrawhill.com/sites/0072943696/student\\_view0/chapter2/animation\\_protein\\_denaturation.html](http://highered.mcgrawhill.com/sites/0072943696/student_view0/chapter2/animation_protein_denaturation.html), última fecha de consulta: 22 de mayo del 2012.