

De Líquido a Sólido: Solidifiquemos la Leche

En esta experiencia de química casera se trata de ver uno de los procesos físicos más habituales en la naturaleza, el paso de líquido a sólido.

El fundamento químico

La estructura terciaria de las proteínas (**Figura 1**) es debida a diferentes enlaces que se pueden formar entre algunos aminoácidos (enlaces covalentes entre cisteína) e interacciones por puente de hidrógeno, electrostáticas y de Van Der Waals entre las diferentes cadenas laterales. Estas interacciones entre segmentos, las cuales son responsables de la estructura terciaria de una proteína, se pueden modificar mediante diferentes factores, como la temperatura o el pH de la disolución donde se encuentra la proteína en cuestión. El cambio de pH, normalmente, puede cambiar las cargas eléctricas de los grupos ácidos y básicos de las cadenas laterales de aminoácidos.

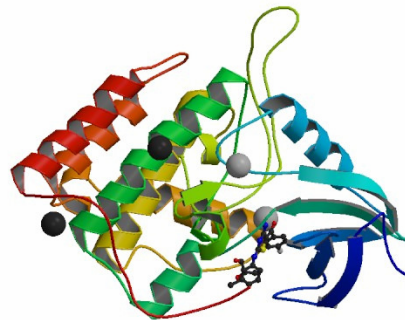


Figura 1:
Estructura Terciaria de la Caseína

Esta alteración de la carga superficial de las proteínas elimina las interacciones electrostáticas que estabilizan la estructura terciaria y a menudo provoca su precipitación. La solubilidad de una proteína es mínima en su punto isoeléctrico, ya que su carga neta es cero y desaparece cualquier fuerza de repulsión electrostática que pudiera dificultar la formación de agregados (es decir, su precipitación). En el caso concreto de la caseína su punto isoeléctrico es alrededor de un pH de 4.4 a 4.7.

El experimento

Material

- 1- Leche natural, mejor si es fresca
- 2- Ácidos naturales (limón o vinagre)
- 3- Termómetro
- 4- Filtro (gasas, tela)
- 5- 2 recipientes o botes de cocina
- 6- 1 cuchara

Procedimiento

Para poder observar y experimentar una precipitación en el laboratorio doméstico o en la cocina de casa tenemos que realizar el siguiente procedimiento:

- 1- Tomamos un litro de leche fresca o natural a 37 ° C de temperatura. *Es bueno que la leche se encuentre alrededor de 37 ° C y que no haya hervido. Si la llevamos a ebullición puede provocar que no obtengamos la precipitación deseada...*
- 2- A continuación añadimos un ácido (limón o vinagre). *Por cada litro de leche añadiremos aproximadamente un par de cucharadas soperas de ácido. Al añadir el ácido a la leche, lo que hacemos es bajarle el pH (se volverá ácida) y por tanto provoca la precipitación de la caseína. Rápidamente podremos observar como la leche se "corta" y nos queda una parte sólida (sería el requesón) y una parte líquida que es el suero.*
- 3- Mezclamos la mezcla y la dejamos reposar durante 1 hora aproximadamente. *El hecho de dejar reposar es para tener una separación total entre el líquido que nos ha quedado (el suero) y el sólido (la caseína precipitada).*
- 4- Seguidamente cogemos un filtro y separamos la disolución. *Es importante utilizar un filtro de agujero pequeño, en este caso una gasa o un paño nos puede ir muy bien. Tenemos que filtrar con paciencia para que el precipitado quede lo más seco posible.*

A partir de un cambio de acidez de la disolución (leche), hemos conseguido un cambio estructural en las proteínas (concretamente la caseína), las cuales han perdido algunas de sus propiedades como es el hecho de ser soluble al agua. Este cambio de solubilidad nos ha provocado su precipitación, obteniendo así un sólido a partir de un líquido como es la leche.

El mismo procedimiento se puede realizar utilizando leche de soja. Es decir, acidificarla con algún ácido natural como el limón. El resultado que obtendremos no es otra cosa que un producto conocido como tofu.

Ni que decir tiene que este producto - requesón - que hemos obtenido es comestible, y además muy saludable. Acompañado con miel es delicioso. Por lo tanto sólo hace falta que lo intente.

Buen Provecho!

Alícia Baltasar
Profesora de Enfermería
Universitat de Girona