

3. LAS PROTEÍNAS

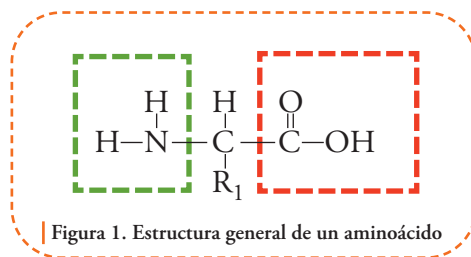
3.1. Introducción

Las proteínas son moléculas de gran tamaño constituidas por carbono, hidrógeno, nitrógeno y oxígeno. Algunas poseen además azufre y fósforo y, en menor proporción, hierro, cobre y magnesio.

Estas sustancias desempeñan funciones fundamentales en el organismo, como la regulación de procesos bioquímicos (forman parte de hormonas, vitaminas y enzimas), defensa (formación de anticuerpos), transporte (por ejemplo, transporte de oxígeno en la sangre por medio de la hemoglobina), aporte energético (4 kcal/g de proteína), catálisis (aceleran la velocidad de las reacciones químicas), contracción muscular (a través de la miosina y la actina), estructura y sostén del organismo (tejido conjuntivo).

3.2. Estructura química

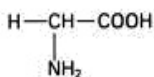
Las proteínas están formadas por cientos o miles de aminoácidos, que son moléculas más simples y se caracterizan por tener un grupo carboxilo ($-\text{COOH}$) y un grupo amino ($-\text{NH}_2$) unidos al mismo carbono.



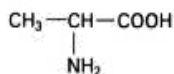
Poseen además una cadena lateral (R_1), que es diferente para cada aminoácido (hay 20 tipos de cadenas laterales y por lo tanto, 20 aminoácidos distintos). Dependiendo de las características del grupo R_1 , los aminoácidos se dividen en: no polares, polares y con carga eléctrica (ácidos y básicos).

NO POLARES

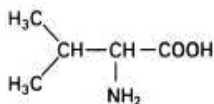
Glicina (Gly)



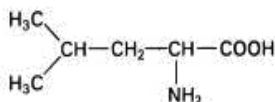
Alanina (Ala)



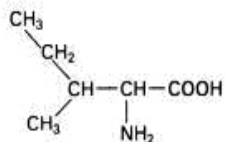
Valina (Val)



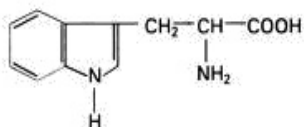
Leucina (Leu)



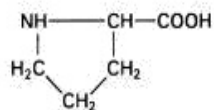
Isoleucina (Ile)



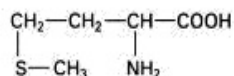
Tripófano (Trp)



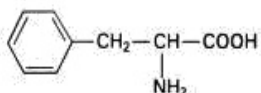
Prolina (Pro)



Metionina (Met)

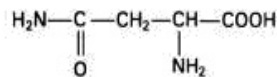


Fenilalanina (Fen)

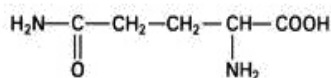


POLARES

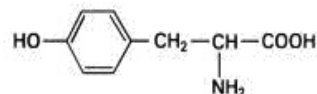
Asparagina (Asn)



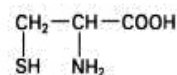
Glutamina (Gln)



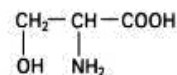
Tirosina (Tyr)



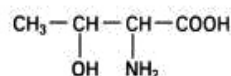
Cisteína (Cys)



Serina (Ser)



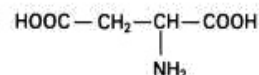
Treonina (Thr)



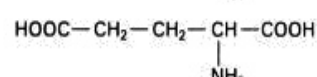
CON CARGA ELÉCTRICA

Ácidos

Ácido aspártico (Asp)

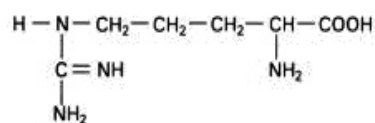


Ácido glutámico (Glu)

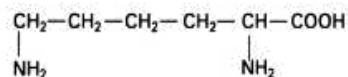


Básicos

Arginina (Arg)



Lisina (Lys)



Histidina (His)

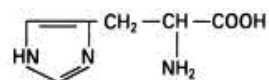
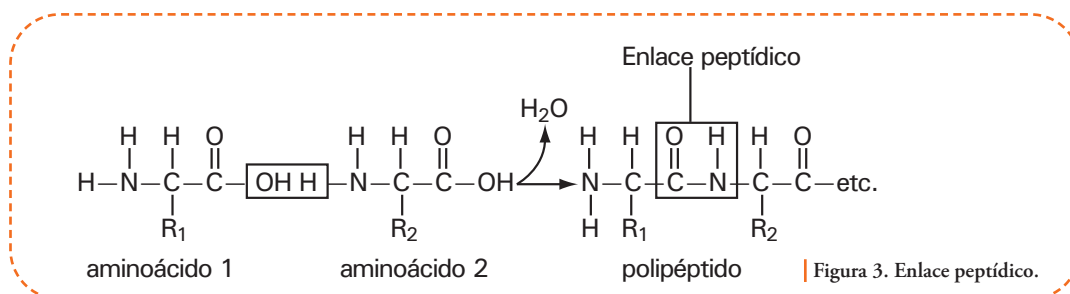


Figura 2. Estructura química de los 20 aminoácidos.

Los aminoácidos se unen entre sí a través de enlaces peptídicos que son enlaces covalentes entre el grupo -COOH de un aminoácido y el grupo -NH_2 de otro.



La forma que adoptan las proteínas en el espacio depende de la secuencia de aminoácidos (tipos de aminoácidos presentes y orden en el que se unen) y de las condiciones externas, como el pH, la concentración de sales y la temperatura, entre otros. La estructura nativa de una proteína (estructura que no fue modificada por ningún agente externo) puede presentar cuatro niveles de organización, aunque el cuarto nivel no siempre existe:

3.2.1. Estructura primaria:

es la secuencia de aminoácidos unidos por enlace peptídico. (Figura 4a).

3.2.2. Estructura secundaria:

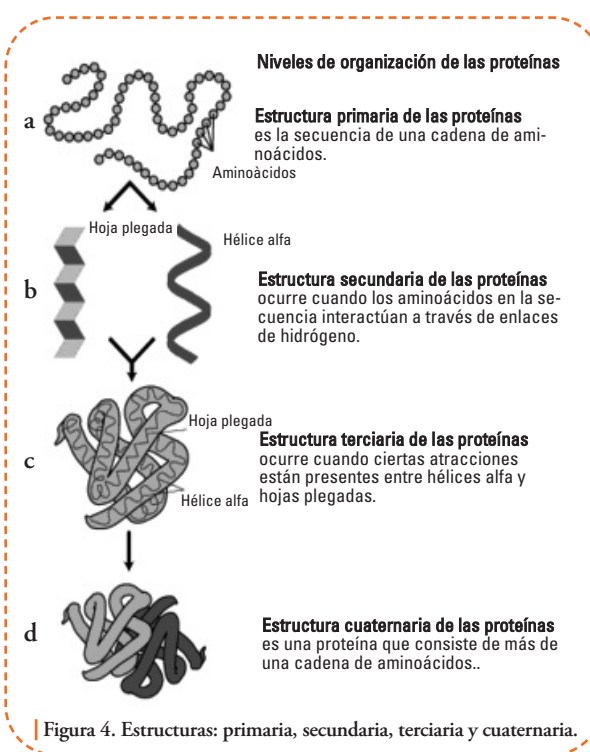
es el plegamiento regular y periódico que adoptan las proteínas. Hay dos tipos principales: hélice alfa y hoja plegada. Dentro de una misma proteína, se pueden encontrar zonas con distintas estructuras secundarias y otras zonas sin una estructura definida (Figura 4b).

3.2.3. Estructura terciaria:

es la organización que adquiere la proteína en el espacio cuando interaccionan distintos tramos de la cadena polipeptídica, los cuales pueden tener una estructura secundaria definida o no. Dentro de este tipo de estructuras se encuentran las proteínas globulares y las fibrilares. (Figura 4c).

3.2.4. Estructura cuaternaria:

en este tipo de estructuras hay más de una cadena polipeptídica y cada una forma una subunidad de la proteína. Ejemplo de proteínas con estructura cuaternaria son la hemoglobina



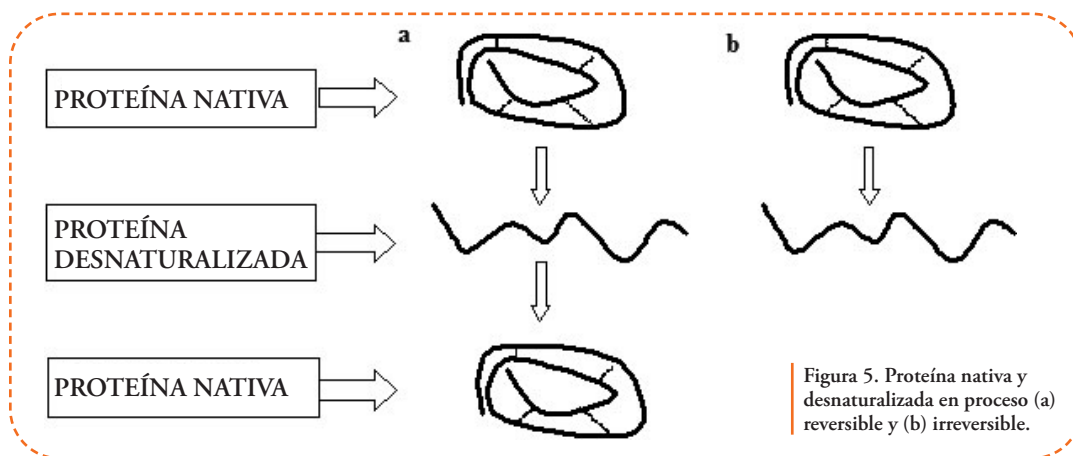
(pigmento de la sangre), la miosina (una de las proteínas contráctiles del músculo) y la caseína (proteína de la leche) (**Figura 4d**).

Estas estructuras se estabilizan por diferentes interacciones intermoleculares, tales como puente disulfuro (uniones covalentes entre grupos -SH de algunos aminoácidos), puente de hidrógeno (entre el oxígeno de un C=O de un enlace peptídico y el hidrógeno de un NH de otro enlace), interacciones electrostáticas (pueden ser atractivas entre grupos con distinta carga o repulsiva entre grupos con igual carga), interacciones hidrófobas (entre cadenas laterales alifáticas o aromáticas) y fuerzas de Van der Waals (entre grupos con dipolos permanentes o inducidos, como el enlace peptídico y el grupo alcohol de la serina). (Ver capítulo “La Química en los Alimentos”).

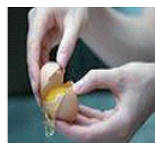
3.2.5. Desnaturalización

Durante la preparación de alimentos, el cambio de temperatura, el amasado, el batido, el aumento de acidez o el agregado de sales, pueden modificar estas estructuras provocando la desnaturalización de la proteína, es decir, la pérdida de las estructuras secundaria, terciaria o cuaternaria, sin pérdida de la estructura primaria (sin ruptura de la cadena).

Muchas veces la desnaturalización es reversible y la proteína vuelve a su forma nativa, es decir adopta la misma forma que tenía antes de desnaturalizarse. En cambio, otras veces, el proceso es irreversible.



Harina y masa, desnaturalización por trabajo mecánico (amasado)



Clara de huevo y merengue, desnaturalización por batido



Huevo crudo y huevo frito, desnaturalización por acción del calor



Figura 6. Algunos ejemplos de desnaturalización.

3.3. Propiedades funcionales

Una de las principales propiedades de las proteínas es su capacidad para formar distintas estructuras en los alimentos como espumas (merengue), emulsiones (mayonesa, manteca), geles (gelatina, clara de huevo duro) y masas (panes). Aunque son estructuras con características muy diferentes todas tienen en común que se forman a partir de la proteína desnaturalizada, es decir, la proteína tiene que perder su estructura nativa y reacomodarse para formar las nuevas estructuras.

3.3.1. Geles

Los geles son redes tridimensionales capaces de retener mucha agua en su interior. Para que pueda formarse es necesario que haya un balance entre las fuerzas atractivas que mantienen unidas a las cadenas proteicas adyacentes y las fuerzas repulsivas que permiten que se formen huecos o cavidades donde queda retenida el agua. De lo contrario, pueden ocurrir dos cosas: si las fuerzas atractivas predominan, las proteínas tienen demasiados puntos de contacto y las cavidades no se forman o son muy pequeñas, dando como resultado un precipitado. En cambio, si predominan las fuerzas repulsivas y las cadenas no pueden acercarse lo suficiente, la red no se forma.

En la **Tabla 1** se resumen estas fuerzas:

Fuerzas atractivas	Fuerzas repulsivas
Atracción electrostática entre grupos con distinta carga	Repulsión electrostática entre grupos con la misma carga
Puente de hidrógeno	Interacciones proteína – agua
Puente disulfuro	
Interacciones hidrofóbicas	

Tabla 1. Fuerzas atractivas y repulsivas que intervienen en la formación de un gel.

Como ejemplos de geles, se encuentra la gelatina y la clara de huevo duro. La gelatina es una proteína soluble que se obtiene por hidrólisis del colágeno, que es otra proteína pero insoluble, que forma parte del tejido conectivo de la piel, músculos y tendones de los animales. Las moléculas de gelatina forman una estructura tridimensional gracias a que las cadenas interactúan entre sí principalmente mediante puentes de hidrógenos. Este tipo de interacciones se forman en frío y se rompen al aumentar la temperatura. Es por este motivo que para formar un gel de gelatina, es necesario colocarlo en la heladera y una vez que el gel se formó, si permanece un tiempo a temperatura ambiente, se desarma (**Figura 7**). Este ciclo se puede repetir muchas veces, dando a este tipo de gel la característica de reversible.

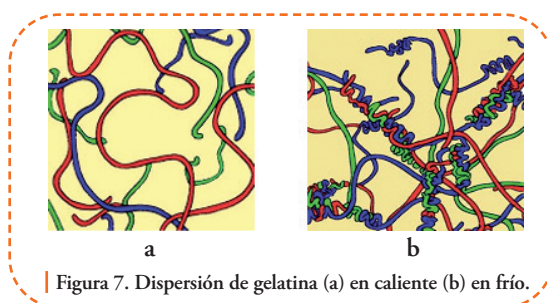


Figura 7. Dispersión de gelatina (a) en caliente (b) en frío.

La clara de huevo está compuesta por 88% de agua y 12% de proteína, de los cuales la

albúmina es la más importante. Esta proteína también tiene la capacidad de formar geles, pero a diferencia de los de gelatina, son irreversibles. Esto se debe a que la estructura tridimensional que se forma luego que la albúmina se desnaturaliza por calor (cuando se hierve o fríe un huevo), se estabiliza por uniones disulfuro, que son enlaces covalentes y por lo tanto, la energía que se necesitaría para romperlos, destruiría también los enlaces peptídicos (también covalentes).

Actividad experimental N°17: “Geles reversibles e irreversibles”

Materiales:

- gelatina sin sabor, 1 sobre.
- vaso de plástico (preferentemente transparente)
- huevo
- olla
- cocina
- heladera



Desarrollo

Geles reversibles

1. Preparar, aproximadamente, 200 ml de gelatina sin sabor, según las indicaciones del envase del producto.
2. Almacenar en la heladera durante 24 h.
3. Retirar la gelatina de la heladera y observar la consistencia del gel formado.
4. Calentar luego en baño de agua o a baño María, a 100°C durante 30 minutos.
5. Volver a colocar la muestra en la heladera durante 24 h.
6. Repetir este procedimiento 3 veces.
7. Reservar una pequeña muestra luego de cada enfriamiento.

Geles irreversibles

1. Hervir un huevo durante 12 minutos.
2. Sacar la cáscara y separar la clara de la yema.
3. Almacenar la clara de huevo en heladera durante 24 h.
4. Retirar la clara de la heladera y observar la consistencia del gel formado.
5. Calentar en baño de agua a 100°C durante 30 minutos.
6. Volver a colocar la muestra en la heladera durante 24 h.
7. Repetir este procedimiento 3 veces.
8. Reservar una pequeña muestra luego de cada enfriamiento.

Análisis de los resultados

- a. Comparar entre sí las cuatro muestras obtenidas, en cada caso (con la gelatina y con el huevo). Establecer, luego, de qué manera influye el cambio de temperatura en las consistencias de los geles, sean estos reversibles e irreversibles.
- b. Elegir una de estas dos proteínas para preparar una tortilla de papas. Justificar.

c. Elegir una de estas dos proteínas como agente gelificante para preparar un yoghurt firme. Justificar.

Las características de los geles, no solamente dependen del tipo de proteína, sino también de su concentración y del resto de los ingredientes que están presentes en el alimento, tales como sales y azúcares.

Actividad experimental N°18: “Efecto de la concentración proteica en geles reversibles”

Materiales:

- *gelatina sin sabor*
- *vasos de plástico (preferentemente transparentes)*
- *heladera*



Desarrollo

1. *Preparar 3 dispersiones de gelatina sin sabor siguiendo las indicaciones del rótulo, pero con las siguientes concentraciones:*
2. *Según indicaciones del rótulo del producto.*
3. *La mitad de concentración que la muestra “a”.*
4. *El doble de concentración que la muestra “a”.*

Análisis de resultados

- a. *Comparar la estructura y consistencia de los geles obtenidos en cada caso.*
- b. *Teniendo en cuenta que un gel es una red tridimensional que posee zonas de unión entre las cadenas proteicas y zonas donde queda retenida el agua, justificar los resultados obtenidos.*

Para investigar:

sugerir cómo es posible evaluar la influencia del agregado de azúcar y sus concentraciones en las características de un gel reversible. Proponer una actividad experimental para estudiarlo.

3.3.2. Espumas

Las espumas son dispersiones de burbujas de aire en una fase continua que puede ser líquida como la espuma de una cerveza, semisólida como un merengue o sólida como un bizcochuelo.



Espuma de cerveza



Merengue



Bizcochuelo

Figura 10.
Ejemplos de espumas alimentarias.

La función que cumplen las proteínas en la formación de espumas es fundamental, ya que durante el batido se despliegan (desnaturalizan) y se colocan en la interfase aire-agua, orientando los grupos hidrofóbicos hacia el centro de las burbujas y los grupos hidrofílicos hacia la fase continua acuosa. De esta manera, forma una película resistente que rodea a la burbuja y la estabiliza.

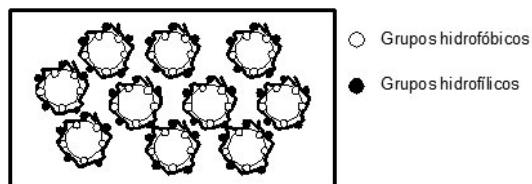


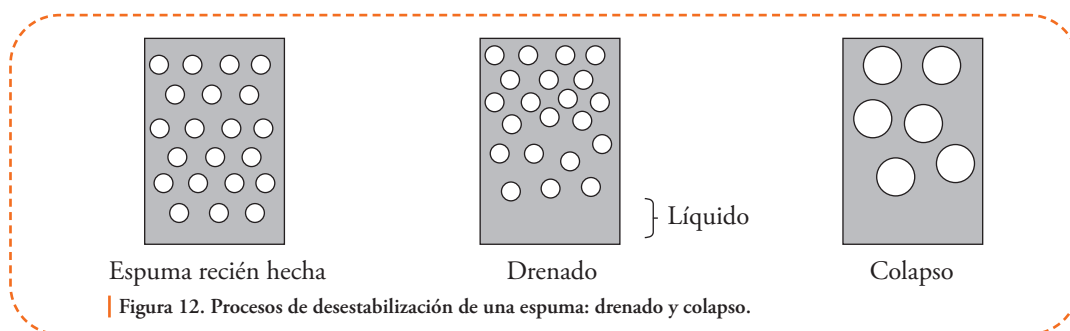
Figura 11. Espuma estabilizada por una proteína.

La albúmina, por ejemplo, es una de las proteínas con mejores propiedades espumantes, ya que puede incorporar mucho aire durante el batido y además la espuma que forma es bastante estable en el tiempo (no se desarma rápidamente). Otras proteínas, como las presentes en la cerveza, tienen buena capacidad para incorporar aire, pero baja estabilidad, ya que pocos minutos después de servir la cerveza en un vaso, la espuma desaparece completamente.

Estas dos características de las proteínas, su capacidad para incorporar aire y para estabilizar las espumas formadas, dependen, no solamente, del tipo de proteína, sino también de su concentración, de la presencia de otras sustancias en el alimento (sales, ácidos, azúcares, polisacáridos y lípidos), de la temperatura y de la forma de batido (potencia de la batidora, forma de las espas, tiempo de batido, forma del recipiente donde se realiza el batido, etc.).

Estos factores influyen, en mayor o menos medida, en el tamaño de la burbuja y/o en la viscosidad de la fase continua. Es esperable que una espuma más estable, tenga burbujas de menor tamaño y una fase continua con una viscosidad elevada, capaz de “inmovilizar” a las burbujas.

Los principales procesos de desestabilización de espumas líquidas y semisólidas son el drenado y el colapso.



El **drenado** es la pérdida de líquido de la espuma, debido a que el líquido que rodea a las burbujas cae por efecto de la gravedad y las burbujas suben hacia la superficie, debido a la diferencia de densidad entre ambas fases. El **colapso** ocurre cuando dos o más burbujas se acercan demasiado y la película de líquido que las separa se rompe provocando la unión de las mismas. Ambos procesos suceden simultáneamente y el resultado final es la pérdida total del aire de la espuma.

Actividad experimental N°19:

“Capacidad espumante y estabilidad de espumas de albúmina y gelatina”

Materiales:

- claras de huevo
- gelatina sin sabor
- recipiente preferentemente graduado
- batidora (eléctrica o manual)

Desarrollo

1. Colocar dos claras de huevo en un recipiente, preferentemente, transparente y graduado.
2. Medir el volumen de las claras (V LÍQUIDO).
3. Batir con batidora eléctrica durante dos minutos (o con batidora de mano durante 5 minutos).
4. Observar si se incorporó todo la clara de huevo en la espuma y medir el volumen de espuma formada (V ESPUMA).
5. Observar cuánto tiempo tarda la espuma en reducir su volumen a la mitad.
6. Preparar una solución de gelatina sin sabor al 10%.
7. Repetir todo el procedimiento realizado con la clara de huevo, utilizando el mismo recipiente y la misma batidora.

Análisis de resultados

- a. Calcular la capacidad espumante, como el volumen de espuma que se forma a partir de 100 ml de dispersión proteica.
- b. Establecer cuál de las proteínas estudiadas posee mayor capacidad para formar espumas estables. Justificar.
- c. Comparando el tiempo que tarda cada espuma en perder la mitad del aire incorporado, determinar cuál es la que posee mayor estabilidad.

Nota

Capacidad espumante de una proteína.

Se calcula como:

$$= (VE / VL) \cdot 100$$

Donde:

VE: es el volumen de espuma y

VL: es el volumen del líquido antes de batir.

Tener en cuenta que cuando no se incorpora todo el líquido en la espuma, el volumen de espuma (VE) se calcula restando al volumen total (VT), el volumen de líquido no incorporado (VLni).

$$VE = VT - VLni.$$

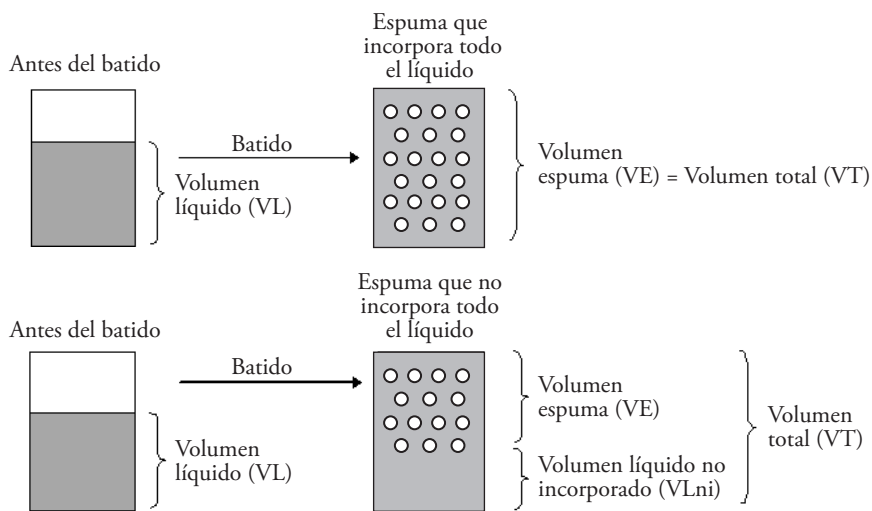


Figura 13. Esquema de volumen de espuma y de líquido.

Actividad experimental N°20: "Espumas de albúmina con agregado de distintas sustancias"

Materiales:

- claras de huevo
- azúcar
- jugo de limón
- sal
- recipiente preferentemente graduado
- batidora (eléctrica o manual)

Desarrollo

Repetir el mismo procedimiento que en la actividad anterior (19), pero agregando a la clara de huevo, antes del batido, las siguientes sustancias:

1. 2 cucharadas de azúcar
2. 10 cucharadas de azúcar
3. 3 cucharadas de jugo de limón
4. 1 cucharada de sal

Análisis de resultados

- a. Calcular la capacidad espumante para cada caso.
- b. Comparar el tiempo que tarda cada espuma en perder la mitad del aire incorporado.
- c. En base a estos resultados, determinar cómo influye el agregado de azúcar, jugo de limón y sal de cocina en la capacidad y estabilidad de cada una de las espumas.

Para investigar

¿Cuáles son las proteínas presentes en la leche?

¿Cómo son las propiedades espumantes de estas proteínas en comparación con las de albúmina y gelatina?

¿Cómo podría corroborarlo experimentalmente? (Tener en cuenta que la concentración proteica de la leche es aproximadamente del 5%).

Referencias

1. Badui, S.D., *Química de los Alimentos* (2006). Ed. Pearson. México.
2. Pilosof, A.M.R, Bartholomai, G.B. *Caracterización Funcional y Estructural de Proteínas* (2000). Ed Eudeba. Argentina.
3. Varnam A., *Leche y productos lácteos* (1995), Ed Acribia, España.
4. Veisseyre R., *Lactología técnica* (1988) Ed Acribia, España.

3.3.3. Emulsiones

Las emulsiones también son dispersiones, pero en este caso de dos líquidos inmiscibles: uno acuoso y el otro lipídico (puede ser un aceite o una grasa, **ver capítulo “Los Lípidos”**). Cuando las gotas son de aceite y la fase continua es acuosa, la emulsión se denomina “aceite en agua”, como por ejemplo la mayonesa o la crema de leche. En cambio, si las gotas son acuosas y la fase continua es un aceite o una grasa, como en la manteca o la margarina, la emulsión se llama “agua en aceite”.



Mayonesa
emulsión aceite en agua (o/w)



Margarina
emulsión agua en aceite (w/o)

Figura 14. Ejemplos de emulsiones agua en aceite y aceite en agua.

En las emulsiones, las proteínas también cumplen un papel muy importante, ya que análogamente como lo hacen en las espumas, se colocan en la interfase, en este caso aceite/agua, orientando los grupos hidrofílicos hacia la fase acuosa y los hidrofóbicos hacia la fase lipídica, estabilizando las gotas en la fase continua.

La mayonesa, además de las proteínas presentes en la clara y en la yema del huevo, posee fosfolípidos en la yema (**ver capítulo “Los Lípidos”**) que ayudan a estabilizar las gotas de aceite.

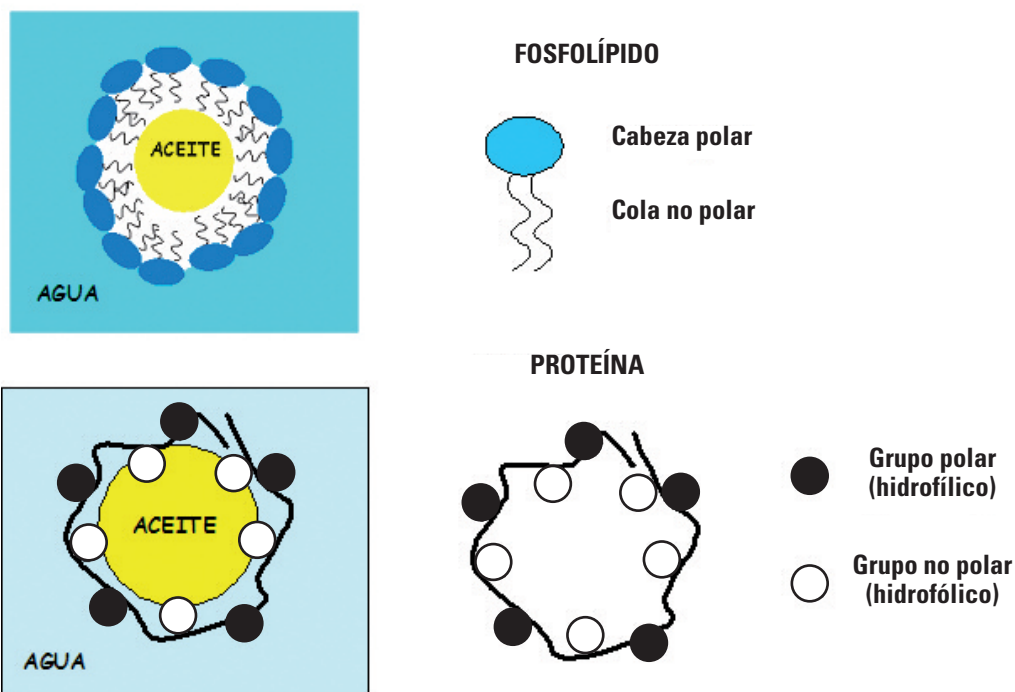


Figura 15. Comparación entre gota de aceite estabilizada por fosfolípidos y por proteína.

Actividad experimental N°21: "Salsas emulsionadas: mayonesa"

Mayonesa y sus ingredientes básicos

Materiales:

- huevos
- aceite
- azúcar
- sal
- jugo de limón
- recipiente
- batidora (eléctrica o manual)

Desarrollo

1. Mezclar en un recipiente 1 cucharadita de azúcar, 1 cucharada de jugo de limón y una media cucharadita de sal.
2. Agregar una yema de huevo y homogeneizar el sistema sin batir.
3. Enseguida, usando batidora eléctrica regulada a velocidad baja, batir durante 30 segundos.

4. Mientras se continúa batiendo, empezar a adicionar el aceite lentamente y, con batido constante, hasta alcanzar la viscosidad adecuada (Tener en cuenta que una yema de huevo puede incorporar hasta 4 ó 5 veces su peso en aceite).

5. Repetir todo el procedimiento reemplazando la yema de huevo por:

I. una clara de huevo,

II. medio huevo entero.

Análisis de resultados

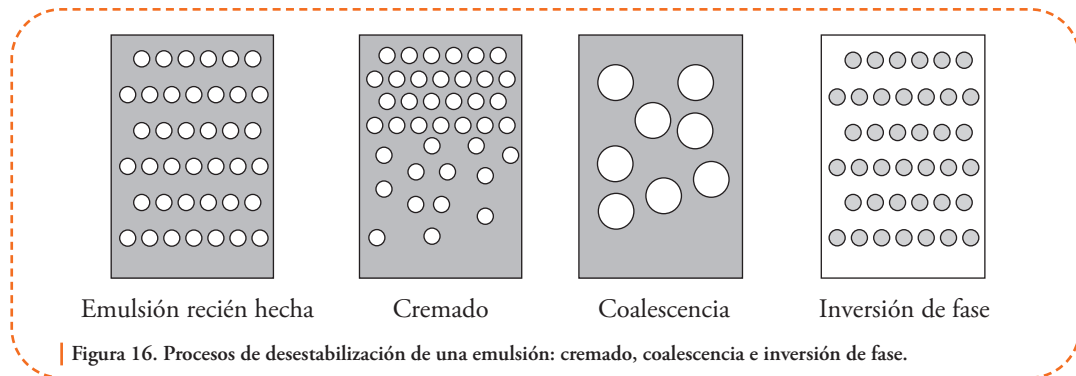
a. Comparar la cantidad de aceite que se logra incorporar en cada caso.

b. Observar las muestras con ayuda del microscopio y compararlas con una mayonesa comercial.

c. Determinar cuál de las tres incorpora mayor cantidad de aire durante el batido.

Justificar la respuesta.

Cuando la emulsión está recién preparada, las gotas están uniformemente distribuidas en toda la emulsión. Sin embargo, con el transcurso del tiempo comienzan a moverse y tienden a juntarse entre ellas, provocando la desestabilización del sistema. Los principales procesos de desestabilización en emulsiones aceite en agua son el cremado, la coalescencia y la inversión de fase.



El **cremado** se produce como consecuencia de la diferencia de densidad entre ambas fases; las gotas de aceite al ser menos densas que la fase acuosa, tienden a subir hacia la superficie, formándose en la parte superior una emulsión más concentrada en aceite y en la parte inferior una emulsión con menor cantidad de gotas.

La **coalescencia** es el resultado de la unión de dos o más gotas, para formar una gota de mayor tamaño. Esto a su vez favorece que el cremado sea más rápido.

El tercer proceso de desestabilización, la **inversión de fase**, es la transformación de una emulsión aceite en agua en otra agua en aceite (o viceversa). Esto ocurre, solamente, si se batien o agitan en exceso ciertas emulsiones y es la base del proceso de elaboración de manteca a partir de crema de leche.

Actividad experimental N°22: “Estabilidad de emulsiones”

Materiales:

- mayonesa
- olla
- cocina

Desarrollo

1. Colocar 3 ó 4 cucharadas de cada emulsión en un jarro pequeño.
2. Calentar suavemente y observar los cambios que ocurren.
3. Dejar enfriar.

Análisis de resultados

Establecer qué inconvenientes se pueden presentar cuando se emplea mayonesa para preparar una comida que requiera cocción. Justificar el comportamiento observado en el laboratorio.

Actividad experimental N°23: “Emulsiones aceite en agua y agua en aceite: Inversión de fases”

Materiales:

- crema de leche
- recipiente
- batidora (eléctrica o manual)
- papel aluminio
- balanza



Crema de leche
Emulsión o/w (aceite en agua)



Manteca
Emulsión w/o (agua en aceite)

Desarrollo

1. Pesar 200 ml de crema de leche y colocarlos en un recipiente.
2. Batir la crema con batidora eléctrica a velocidad máxima hasta que se invierta la emulsión (se observará la separación de suero de la crema).
3. Unir con una espátula y retirar el suero.
4. Darle forma rectangular dentro de un papel manteca y enfriar en heladera.
5. Retirar del papel y pesar.
6. Calcular el rendimiento de manteca obtenido.

Rendimiento:
$$\frac{\text{Masa manteca} \times 100}{\text{Masa crema}}$$

Análisis de resultados

- a. Describir el proceso de obtención de manteca.
- b. Evaluar por qué es necesario batir para producir la inversión de fase.
- c. Comparar con el proceso industrial de obtención de manteca.

Para investigar

- Buscar en un rótulo de manteca, en uno de crema de leche y en uno de “crema de leche light” cuál es el % de grasa de cada uno y relacionarlos con los rendimientos calculados en el Trabajo Experimental N°23.
- Buscar en el supermercado una “crema de leche light” y copiar sus ingredientes, según lo que se indica en el rótulo. Establecer luego si es posible obtener manteca por batido de ella. Justificar la respuesta.

Bibliografía de referencia:

- Coenders, A. *Química culinaria. Estudio de lo que le sucede a los alimentos antes, durante y después de cocinados.* (1996) Ed Acribia. España.
- Linden, G., Lorient, D. *Bioquímica agroindustrial. Revalorización alimentaria de la producción agrícola* (1996). Ed Acribia. España.
- Varnam A., *Leche y productos lácteos* (1995), Ed Acribia, España.

3.3.4. Masas

Las masas panarias son estructuras complejas, elaboradas a partir de harina, agua y levadura. La harina es un polvo fino que se obtiene de la molienda de diferentes cereales como trigo, maíz, avena, cebada, centeno, etc. La harina de trigo, que es la más empleada en panadería y pastelería, contiene aproximadamente 75% de almidón, 9-11% de proteínas, 1-2% de lípidos, 1-2% de minerales y 11-14% de agua (humedad).



Figura 17.
Ejemplos de productos de panadería.

Las proteínas presentes en la harina de trigo son de dos tipos; las gliadinas que son globulares y las gluteninas, que son fibrilares. Ambos tipos de proteínas intervienen en la formación del gluten que es una estructura tridimensional viscosa y elástica, que retiene el CO_2 producido por las levaduras durante la fermentación. Para que se forme el gluten es necesario amasar (desnaturalizar) las proteínas en presencia de agua. Durante el amasado se establecen puentes disulfuro entre las cadenas de gluteninas y las gliadinas se colocan en los huecos que se forman. Esta estructura de gluten es de fundamental importancia para poder producir el levado y la estructuración de las masas panarias.



Figura 18. Formación de gluten durante el amasado.

Actividad experimental N°24: “Formación de masas”

Materiales:

- harina
- levadura deshidratada
- recipiente
- cuchara
- asadera enmantecada
- horno



Figura 19. Panes con diferentes masas.

Desarrollo

1. Mezclar con cuchara en un recipiente, medio sobre de levadura deshidratada (5 g), 250 g de harina y cantidad necesaria de agua.
2. Separar la preparación en dos partes iguales.
3. Amasar una de las preparaciones hasta obtener un bollo liso que no se pegue en los dedos. Darle forma de pan y colocarlo en asadera enmantecada.
4. Colocar la otra parte de la preparación (pero sin amasarla) en la misma asadera.
5. Cocinar en horno moderado hasta que el pan amasado esté dorado por fuera.
6. Dejar enfriar y cortar ambos productos.

Análisis de resultados

Determinar para cada producto obtenido:

- a. volumen,
 - b. cantidad, tipo y homogeneidad de los alvéolos,
 - c. elasticidad del producto al traccionarlo y luego de llevarlo a la boca y masticarlo.
- Discutir cuál es la incidencia del amasado en las características de las masas obtenidas.

Para investigar

Los 4 tipos de estructuras estudiadas en este capítulo: geles, espumas, emulsiones y masas, tienen en común que para su formación es necesario la desnaturalización de las proteínas y su posterior reorganización para formar la nueva estructura con las características deseadas.

Para comprender mejor qué es lo que sucede en el alimento se pide comparar:

- ¿cuáles son las proteínas que intervienen en cada caso?
- ¿cómo se realiza su desnaturalización?
- ¿qué características presentan las estructuras formadas?

Fuentes de referencia:

1. Cheftel, J.C., Cuq, J. L., Lorient, D. *Proteínas alimentarias*. (1989). Ed Acribia. España.
2. Fennema, O. *Química de los Alimentos* (2000). Ed Acribia. España.
3. Linden, G., Lorient, D. *Bioquímica agroindustrial. Revalorización alimentaria de la producción agrícola* (1996). Ed Acribia. España.
4. Ashlimme E., *La leche y sus componentes. Propiedades química y físicas* (2002), Ed Acribia, España.
5. Hosene R., *Principios de ciencia y tecnología de los cereales* (1991), Ed. Acribia, España.
6. Quaglia. G., *Ciencia y tecnología de la panificación* (1991), Ed Acribia, España.
7. Varnam A., *Leche y productos lácteos* (1995), Ed Acribia, España.
8. Veisseyre R., *Lactología técnica* (1988) Ed Acribia, España.