

CAPÍTULO 21

Distintos sistemas alimentarios complejos

Brenda Pappalardo, Ximena Barcia y Jazmín Apesteguía

Este capítulo engloba distintos sistemas alimentarios complejos, ya sean de base vegetal, animal o bien, una combinación de ambas; a través de los cuales podemos ver representada la fusión de las características físico-químicas de los sistemas alimentarios vistos en capítulos anteriores.

Están presentados en orden alfabético: helados, salsas, sopas y subproductos lácteos.

Helados

Definición

Según el Código Alimentario Argentino: “entiéndase como: los productos obtenidos por mezclado congelado de mezclas líquidas constituidas, fundamentalmente, por leche, derivados lácteos, agua y otros ingredientes consignados en este artículo, con el agregado de los aditivos autorizados por el Artículo 1075.”

Clasificación

Según el CAA los helados pueden clasificarse en:

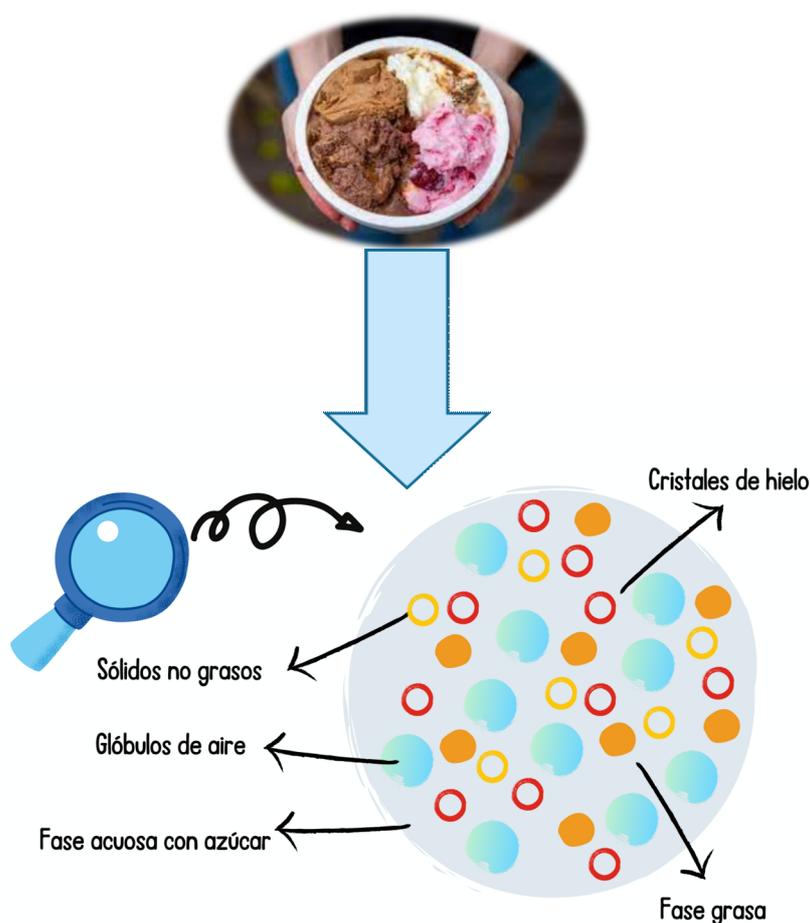
- Helados de agua o sorbete: el componente básico es el agua.
- Helados o helados de leche: han sido elaborados a base de leches.
- Cremas heladas o helados de crema: han sido elaborados a base de crema de leche.
- Helados para regímenes especiales.
- Helados de bajo contenido glucídico: ha sido modificado su contenido en glúcidos.
- Helados para celíacos: no deben contener ingredientes que incluyan proteínas de trigo, avena, cebada y centeno

Ingredientes de los helados

Dentro de los ingredientes que componen los helados podemos distinguir agua, azúcar, leche, crema de leche, lípidos (derivados de la crema de leche, por ejemplo), sólidos lácteos no grasos, emulsionantes y estabilizantes.

Los helados a pesar de la simpleza de sus ingredientes poseen una estructura compleja, donde podemos encontrar: el azúcar en una solución saturada que constituye la fase continua, las grasas en emulsión, y, a través del batido, se incorporan burbujas de aire que dan lugar a la formación de una espuma. Por su parte el agua se encuentra ligada a algunos componentes como la sacarosa y también dispersa en forma de cristales de hielo; estos últimos otorgan la consistencia semisólida característica del helado.

Esquema 21.1. Estructura de una gota de Helado.



Nota. Fuente: elaboración propia.

El **agua** es un ingrediente esencial en los helados, la cual va a estar presente como tal o formando parte de otros ingredientes como la leche, la crema o jugos de fruta. Por su parte, los cristales de hielo van a determinar la textura, con lo cual, si las dimensiones de los cristales de hielo son grandes la textura al paladar va a ser áspera y se podrán percibir; por esto es importante que los mismos sean pequeños e imperceptibles al paladar. Debemos destacar que, si incrementamos la cantidad de ingredientes sólidos (como el azúcar) disminuirá el agua libre, ya que

ésta se va a encontrar ligada a otros componentes. Estos últimos a su vez incrementan el valor nutritivo y la viscosidad.

El **azúcar** disminuye el punto criogénico del agua (punto de congelación), es por ello que los helados deben conservarse a muy bajas temperaturas. También, al encontrarse ligada al agua, va a favorecer la formación de pequeños cristales de hielo, ya que está no va a estar disponible para formar puentes de hidrógeno con otras moléculas de agua e incrementar el tamaño de los cristales. Además, podemos agregar que es necesaria la incorporación de importantes cantidades de azúcar debido a que las temperaturas extremas (en este caso bajas) disminuyen la percepción de los diferentes gustos; en los helados el dulce (ver Capítulo 8).

Las **grasas** interfieren en la formación de los cristales de hielo con lo cual regulan su tamaño. Al igual que la sacarosa, incrementan la viscosidad de la mezcla. Debido a esto, las grasas a su vez favorecen la estabilidad de las burbujas de aire incorporadas.

Entre los **sólidos lácteos no grasos** podemos encontrar a las proteínas. Estos retienen agua y ayudan a la formación y estabilidad de las burbujas de aire, con lo cual incrementan la viscosidad y limitan el tamaño de los cristales de hielo. La lactosa, por su parte, va a disminuir el punto criogénico del agua. Las proteínas al ser anfipáticas se colocan en la interfase aire-agua y favorecen de esta manera la formación de las pompas de aire incrementando su estabilidad.

Los **emulsionantes** ayudan a mantener en suspensión la fase grasa, evitando la coalescencia. Uno de los más utilizados es el monodiglicérido de ácidos grasos.

Por su parte los **estabilizantes**, al interaccionar con el agua, incrementan la viscosidad del medio. Al suceder esto previenen la coalescencia de las gotitas de grasa (estabilizando las emulsiones), y reducen la formación de grandes cristales de hielo. Algunos de ellos pueden ser gomas (ver Capítulo 4). Si se agregan en exceso generan una textura gomosa.

Al comenzar a incorporar aire en la elaboración de los helados, éste actúa interfiriendo en la formación de cristales de hielo y le otorga al helado esponjosidad. Este procedimiento se conoce como *overrun*. Podemos definir *overrun* a la incorporación de aire durante la elaboración de los helados, estas burbujas de aire incorporadas incrementan el volumen y le otorgan suavidad. Tenemos que tener en cuenta que si el helado tiene demasiado volumen pierde sabor y consistencia, mientras que tiene poco volumen queda pesado y compacto. Un porcentaje adecuado de *overrun* suele estar entre un 50 % y 70 %.

Calidad en los helados

En la conservación de los helados (-18 °C) es importante evitar la fluctuación de temperatura para prevenir la recrystalización que generará grandes cristales de hielo. Otro factor a tener en cuenta es el congelamiento rápido que inducirá a formar pequeños cristales. Todo esto es crucial para una textura suave.

Esto último es importante al evaluar la calidad de un helado, donde no sólo es importante tener en cuenta el sabor, el aroma o el color, sino la **textura** del mismo que va a estar definida como la sensación del postre congelado sobre la lengua, puede ser gruesa o fina, depende del tamaño de los cristales de hielo. Así podemos obtener:

- Cristales pequeños: helado de textura suave
- Cristales grandes: helado de textura gruesa

Las mezclas con alta proporción de grasa parecen más finas porque la grasa lubrica los cristales.

Otro aspecto a tener en cuenta es la **consistencia** ya que los productos congelados deben ser sólidos para mantener su forma, lo cual va a depender de la temperatura y de la viscosidad de la fase que permanece sin congelar.

Por su parte, el **cuerpo** de un helado está influenciado por las características que posee el líquido en el cual se encuentran suspendidos los cristales.

Proceso de elaboración

Mezcla

La mezcla de los ingredientes es necesaria que sea uniforme y homogénea. El orden en el que se añaden los ingredientes a la mezcla contribuye al resultado.

Pasteurización

Cuando son a base de leche o crema se somete la mezcla a un tratamiento térmico (25 segundos a 82 °C o 20 segundos a 72 - 75 °C). Los helados de fruta se preparan sin pasteurizar ni homogeneizar.

Durante esta etapa ocurre la desnaturalización de las proteínas del suero, se disuelven completamente los ingredientes, actúan los emulsionantes y estabilizantes. Por su lado las grasas se funden y se dispersan de manera uniforme. Como resultado del tratamiento térmico se elimina la posible contaminación bacteriológica existente.

Homogeneización

El objetivo es obtener una mezcla más uniforme de tamaño que la de antes de la congelación, evitando así la aglomeración de la grasa al disminuir la temperatura; como resultado de ello tendremos una textura más suave y agradable al paladar.

Maduración y enfriado

Se realiza a 5 °C con agitación durante 3 a 20 horas. En este período se va a incrementar la viscosidad de la mezcla como resultado de la hidratación proteica y de la acción de los estabilizantes. Aquí la grasa solidifica. A partir de ello se obtiene una textura del helado más fina y disminuye la posibilidad de la formación de cristales de hielo durante el almacenamiento.

Batido y congelación

La mezcla se coloca en un frízer para batirla a temperaturas entre $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$, a partir de ello se transformará la mezcla líquida en un semisólido, formando cristales pequeños de hielo y favoreciendo la incorporación de burbujas de aire (**overrun**) que incrementarán su volumen.

Almacenamiento y congelación

Se debe realizar a temperaturas inferiores a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ y expendirse a temperaturas entre $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Salsas

Definición

Son sistemas alimentarios que se realizan con variedad de alimentos y condimentos, dando origen a un gran número de variantes y que se utilizan para cambiar el sabor, aroma y valor nutricional de numerosas preparaciones permitiendo de esta forma ofrecer presentaciones diferentes para un mismo alimento, evitando así la monotonía. Otra de las funciones que cumplen es la de hidratar las preparaciones para utilizar en aquellos pacientes que presenten, por ejemplo, algún problema de deglución.

En general son dispersiones groseras (por ejemplo, salsas de verduras y pardas), dispersiones finas (salsas blancas), emulsiones (salsas a base de huevos) y soluciones (como por ejemplo el caldo de la salsa *velouté*).

Se componen de una fase líquida y un agente de espesamiento. Dentro de las fases líquidas encontramos alimentos como leche, aceite, caldo, fondos, esencias y glacés; en definitiva, la fase continua o dispersante siempre es agua. Como agentes de espesamiento podemos citar: carbohidratos, proteínas y emulsionantes.

Fase líquida

- Caldo
- Fondos
- Esencias
- Glacé

Caldo

Es una fase acuosa que resulta de la cocción prolongada de diversos alimentos en agua (carne, vegetales, frutas) incorporándose al agua de cocción sustancias hidrosolubles de los alimentos utilizados, brindando olor, sabor y color al medio líquido.

Fondos

Son fases líquidas aromáticas, mas o menos concentradas y ligeramente perfumadas. Se pueden preparar con carnes de diferentes especies, como ternera, vacuno, ave y pescado a la que se agregan diversas verduras y cierta proporción de huesos, de los que se obtiene gelatina, capaz de espesar el líquido y dar cierta consistencia.

Hay tres tipos de fondos:

- Claros: se elaboran con carnes de ave, ternera, vacuno, con cebolla, zanahoria, puerro, perejil, hierbas aromáticas; partiendo de agua fría y con el agregado de sal. Cuando llega a ebullición, se continua la cocción a fuego lento, debiendo espumarse y desgrasarse y luego filtrarse para obtener un producto homogéneo.
- Oscuros: el procedimiento es igual al anterior, pero comienza con un dorado inicial de la carne y las hortalizas generalmente en el horno, para obtener productos de tostación, que formarán parte de la fase líquida aportando color marrón oscuro. Los mas comunes son los de carne vacuna.
- *Fumet*: se compone de hortalizas finamente cortadas, como puerros, zanahorias, perejil, tomillo, cebolla, espinas y restos de pescado, obteniéndose de la misma forma que el fondo claro pero en tiempo más reducido.

Esencias

Son preparaciones con sabor intenso que se obtienen utilizando mayor cantidad de alimentos y prolongado tiempo de cocción. Fundamentalmente son dadores de aroma y sabor.

Glacé

Es un fondo oscuro reducido y concentrado, de aspecto gelatinosos, oscuro y brillante. Se utiliza para reforzar el color y dar viscosidad a una salsa cuyo agente de espesamiento es débil.

Agentes de espesamiento

- Carbohidratos: polisacáridos como el almidón, producen espesamiento por el fenómeno de gelatinización.
- Proteínas: generalmente hidrolizadas y gelificadas como la gelatina.
- Emulsionantes: son proteínas, que, como el caso de la yema de huevo, actúan estabilizando y emulsionando las salsas.

Clasificación de las salsas

Teniendo en cuenta los alimentos que se utilizan y la naturaleza de las fases, se las agrupa en salsas básicas o salsas madres y salsas derivadas en las que el agregado de algún condimento o alimento le suele dar el nombre.

Dentro de las salsas básicas o madres podemos encontrar:

- Blancas: el agente de espesamiento es el *roux* (harina y manteca, sometidos a calor y posteriormente dispersados en la fase líquida). Cuando el líquido es leche se la llama salsa bechamel y si es caldo toma el nombre de salsa *velouté*. Estas serían las salsas derivadas de la salsa blanca.
- Pardas: la base son los fondos de ternera, siendo las salsas derivadas la demiglacé y la italiana. En este grupo se incluye también la salsa estofado y la salsa bolognesa, que no llevan fondos como base, pero al tener carne en su constitución se agrupan en esta clasificación.
- A base de huevo: son emulsiones. Pueden ser frías, como es el caso de la mayonesa (yema, aceite y vinagre o jugo de limón) o calientes, como la salsa holandesa (yema, manteca fundida y vinagre).
- De verduras: pueden ser frías como la vinagreta y la criolla; o calientes, de tomate, concassé de tomate triturado o fileto, portuguesa, criolla.

Dentro de las salsas de verduras frías describimos:

- Vinagreta: es una emulsión inestable por falta de emulsionante y está compuesta básicamente por aceite, vinagre, sal, pimienta, a la que se le pueden incorporar alcaparras, huevos duros, pepinillos y condimentos.
- Criolla: cebolla, ají, tomate fresco, cortado en *brunoise* (cubitos de 3mm de lado) aceite y vinagre.

Y dentro de las calientes:

- Tomate: compuesta por cebolla, zanahoria, ajo, manteca y tomate fresco o conserva de tomate.
- *Concassé* o de tomate triturado o fileto: lleva tomate fresco, ajo, condimentos y aceite.
- Portuguesa: compuesta por cebolla, ají y tomate, cortados en juliana (tiras delgadas), aceite y condimentos.
- Criolla: es igual a la portuguesa, pero el corte es en jardinera (cubos de 8 mm de lado).

Sopas

Son sistemas alimentarios que datan de tiempos remotos. Su origen surge de la necesidad de ablandar con agua hirviendo a los alimentos más duros que no se podían masticar en crudo. Al tomar el agua de cocción el sabor de estos productos, se pensó luego la posibilidad de utilizar esos caldos. Son dispersiones coloidales y también suspensiones.

Se pueden clasificar en simples y ligadas.

- Simples: se obtienen de la cocción de vegetales, cereales y legumbres o sus derivados en caldo. Los más utilizados son arroz, avena arrollada, fideos finos, harinas finas (por ej. semolín), trigo entero o triturado, harina de legumbres. Cuando se incorporan al caldo original estos ingredientes son los que darán nombre a la sopa: sopa de fideos, sopa de verduras, de choclo, etc.
- Ligadas: dependiendo del elemento ligante, se dividen en:

- Sopa puré: de vegetales acuosos, en cuyo caso se utiliza puré de papas para unir y dar consistencia o se usan otros vegetales feculentos o legumbres.
- Sopa crema: cuya base es el *roux* y se incorpora crema de leche al final de la preparación. Se pueden utilizar la mayor parte de los vegetales, menos los feculentos.

Imagen 20.1. *Distintas variedades de sopas.*



Nota. Fuente: elaboración propia.

Subproductos lácteos

Introducción

Los subproductos a base de leche son aquellos alimentos que se obtienen a partir de la leche como materia prima. En la actualidad hay diversidad de productos que ofrece la industria, como así también se ha potenciado la modalidad de poder prepararlos de forma casera, sin la adición de aditivos, conservantes o azúcar en elevada proporción.

Los alimentos que se estudiarán en este capítulo, difieren en las características nutricionales de la leche, como así también en sus propiedades físicas y químicas.

Alimentos o grupo de alimentos que se incluyen

Dentro de este capítulo se estudiará la leche según los subproductos que se obtienen a partir de la misma: leches fermentadas, quesos, leche condensada, manteca, crema y dulce de leche.

Definición, clasificaciones y variedades según Código Alimentario Argentino (CAA). Capítulo VIII - Leche

Leches fermentadas- artículo 576 CAA

Se entiende por Leches Fermentadas los productos, adicionados o no, de otras sustancias alimenticias, obtenidos por coagulación y disminución del pH de la leche o leche reconstituida, adicionada o no, de otros productos lácteos, por fermentación láctica mediante la acción de cultivos de microorganismos específicos. Estos microorganismos específicos deben ser viables, activos y abundantes en el producto final durante su período de validez.

Entre ellos encontramos:

- Yogur: producto cuya fermentación se realiza con cultivos protosimbóticos de *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* a los que en forma complementaria pueden acompañar otras bacterias acidolácticas que, por su actividad, contribuyen a la determinación de las características del producto terminado.
- Leche fermentada: producto cuya fermentación se realiza con uno o varios de los siguientes cultivos: *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Bifidobacterium sp.*, *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* y/u otras bacterias acidolácticas que, por su actividad, contribuyen a la determinación de las características del producto terminado.
- Leche Acidófila o Acidofilada: producto cuya fermentación se realiza exclusivamente con cultivos de *Lactobacillus acidophilus*.
- Kefir: producto cuya fermentación se realiza con cultivos ácidolácticos elaborados con granos de kefir, *Lactobacillus kefir*, especies de los géneros *Leuconostoc*, *Lactococcus* y *Acetobacter*, con producción de ácido láctico, etanol y dióxido de carbono. Los granos de kefir están constituidos por levaduras fermentadoras de la lactosa (*Kluyveromyces marxianus*) y levaduras no fermentadoras de la lactosa (*Saccharomyces omnispurus*, *Saccharomyces cerevisiae* y *Saccharomyces exiguus*), *Lactobacillus casei*, *Bifidobacterium spp* y *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*.
- Kumys: producto cuya fermentación se realiza con cultivos de *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Kluyveromyces marxianus*.

La leche cultivada o el yogurt se elabora con leche pasteurizada, aplicándosele un tratamiento de 80 a 85 °C durante 30 minutos. El proceso es más exigente que una pasteurización normal para asegurar la muerte de la flora que puede competir con las acidobacterias. Por su parte, las esporas termorresistentes no se destruyen, pero no compiten con las cepas utilizadas en la elaboración del cultivo.

El calentamiento previo de la leche además de optimizar el medio para el desarrollo de la flora láctea, favorece la inactivación de las inmuno-globulinas, elimina parte del oxígeno, crea un medio microaerófilo y produce la liberación de grupos sulfhidrilos que favorecen la acción entre las proteínas. Este medio, genera el aumento de la viscosidad de los productos, estabiliza el gel y limita la sinéresis.

Al finalizar el tratamiento térmico:

- Se homogeniza y se enfría hasta 45 °C.
- Se fermenta con el agregado de microorganismos específicos, en la mayoría de los casos se utilizan *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus* que transforman la lactosa en ácido láctico (trabajan de 42 a 43 °C).
- Se inocula. El proceso fermentativo dura aproximadamente 4 horas.

En la primera etapa de este procedimiento se desarrollan rápidamente los estreptococos hasta que el pH desciende a 5,5. Allí es donde comienzan a desarrollarse los *lactobacillus*. Los dos microorganismos desarrollan en forma simbiótica el lactobacilo, que es proteolítico, quedando libres aminoácidos -especialmente valina- y que estimulan el desarrollo del estreptococo. A su vez, este último produce formiato, piruvato y dióxido de carbono que estimula al lactobacilo.

Es así que la fermentación disminuye el pH de 4,2 a 4,6 produciendo la coagulación de la caseína, el calcio se solubiliza, se desestabiliza la caseína y a partir de la glucosa de la lactosa se obtiene el acetaldehído, el diacetilo y el ácido acético que le otorgan las características organolépticas.

Quesos-artículo 605 CAA

“Se entiende por Queso el producto fresco o madurado que se obtiene por separación parcial del suero de la leche o leche reconstituida (entera, parcial o totalmente descremada), o de sueros lácteos, coagulados por la acción física, del cuajo, de enzimas específicas, de bacterias específicas, de ácidos orgánicos, solos o combinados, todos de calidad apta para uso alimentario; con o sin el agregado de sustancias alimenticias y/o especias y/o condimentos, aditivos específicamente indicados, sustancias aromatizantes y materiales colorantes”.

Entre algunas diferenciaciones que establece el CAA, se encuentran las siguientes:

- Queso Fresco: el que está listo para el consumo poco después de su fabricación.
- Queso Madurado: el que ha experimentado los cambios bioquímicos y físicos necesarios y característicos de la variedad de queso.
- Quesos de pasta blanda (artículo 613): “Queso Blanco: con la denominación de Queso Blanco, se entiende el producto elaborado con leche entera, parcial o totalmente descremada, coagulada por acidificación láctica complementada o no por cuajo y/o enzimas específicas”
- Ricotta- artículo 614: “Con la denominación de Ricotta o Ricota, se entiende el producto obtenido por precipitación mediante el calor en medio ácido producido por acidificación, debida al cultivo de bacterias lácticas apropiadas o por ácidos orgánicos permitidos a ese fin, de las sustancias proteicas de la leche (entera, parcial o totalmente descremada) o del suero de quesos”.
- Queso mascarpone- art 617: “Con la denominación de Queso Mascarpone, se entiende el producto de muy alta humedad elaborado con leche entera y crema, coagulada por el calor y ácidos permitidos a ese efecto”.

Con respecto a características generales, el queso, es el producto fresco o madurado obtenido de la coagulación de la leche y el desuerado (precipitación).

Como la mayoría de los lácteos, el queso es un sistema complejo en cuanto a su aspecto bioquímico y microbiológico.

Su composición y calidad no son constantes. Dentro de sus variedades, puede componerse de un 35 a un 70 % de agua en la que hay dispersas entre un 10 y un 30 % de proteínas. Además, lo componen un 4 o un 5 % de sal y hasta un 40 % de grasa.

Los nombres y las características de los distintos tipos varían según las regiones productoras.

Debido a ello, se ha tomado un promedio de la composición de cada variedad de acuerdo al porcentaje de humedad. Se pueden clasificar en quesos muy frescos, frescos o de pasta blanda, quesos semiduros y quesos duros.

Leche condensada - art 573 CAA

Se entiende por Leche Condensada o Concentrada con Azúcar o Azucarada, el producto de consistencia siruposa (es decir, similar a la de un jarabe) obtenido por deshidratación parcial de la leche entera pasteurizada apta para el consumo humano, adicionada de edulcorantes nutritivos permitidos.

La leche condensada azucarada es pasteurizada, aunque no esterilizada, porque el contenido elevado de azúcar juega un papel en la prevención del crecimiento bacteriano (esto se debe al efecto osmótico del azúcar que compite con las bacterias por el agua y, por lo tanto, controla el crecimiento bacteriano).

Es un producto también de consistencia similar a la de un jarabe, obtenido por concentración parcial de la leche entera pasteurizada apta para el consumo a la que se le adiciona edulcorantes nutritivos.

El agregado de azúcar hace al producto más estable microbiológicamente que la leche evaporada y su conservación se asegura con la pasteurización.

Puede ser adicionada con estabilizantes como bicarbonato de sodio, citrato trisódico, cloruro de calcio, fosfato disódico y carrageninas.

Manteca- artículo 596 CAA

“Con el nombre de Manteca se entiende el producto graso obtenido exclusivamente por el batido y amasado, con o sin modificación biológica, de la crema pasteurizada derivada exclusivamente de la leche, por procesos tecnológicamente adecuados”.

La materia grasa de la manteca deberá estar compuesta exclusivamente de grasa láctea.

La manteca es una emulsión, en la cual la fase dispersa es el agua y la fase continua es la grasa, la crema se bate enérgicamente y así se rompen las membranas que protegen los glóbulos grasos.

Con esto se consigue la inversión de la emulsión grasa en agua presente en la crema a agua en grasa, llegando a dos fases: una fase grasa en forma de granos y una fase acuosa: el suero. Con el amasado se unen los granos de grasa y se forma una mezcla pastosa con un 80 % de grasa y hasta un 15 % de humedad.

Con el frío, el batido y el amasado que se realiza en la elaboración industrial se forman cristales pequeños que son imperceptibles al paladar. El agua se dispersa en numerosas microgotas.

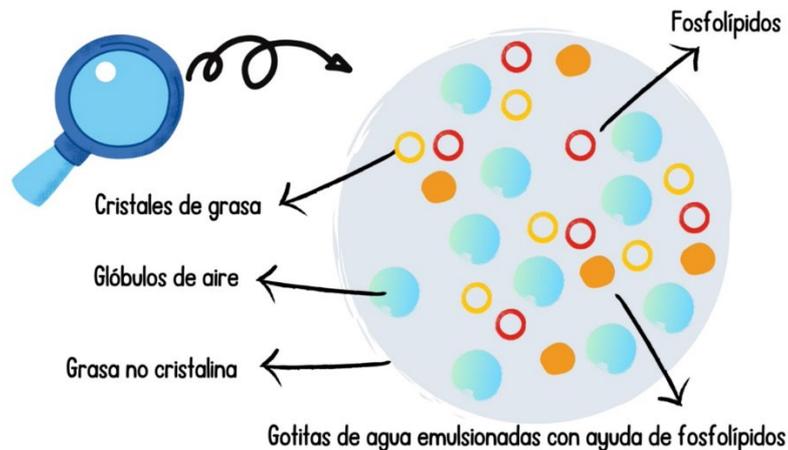
También, se puede adicionar sal de 0,3 a 1 % que ayuda a aumentar la estabilidad bacteriológica.

Para el proceso de producción, se somete a la crema a una pasteurización de 85 °C durante 15 segundos y luego se enfría de 4 a 5 °C.

Para la maduración, se incorporan cultivos industriales de bacterias como *Leuconostoc citrovorum* y *paracitrovorum*, *Lactobacillus lactis*, las variedades *cremoris* y *diacetylactis* con la finalidad de disminuir la acidez (pH 5,2), beneficiar la inversión de la emulsión y producir las sustancias aromáticas características de la grasa láctea, principalmente el diacetilo (una cetona) generada a partir del ácido cítrico.

La manteca también tiene componentes aromáticos derivados del alimento de la vaca. Su punto de fusión es cercano a los 30 °C y tiene un porcentaje específico de ácidos grasos. Al aumentar la temperatura de la manteca, la parte cristalina se funde (casi totalmente) dando un producto amorfo. Es por ello, que se debe conservar refrigerada a temperaturas inferiores a 8 °C.

Esquema 21.2. .Esquema de una gota de manteca fría



Nota. Fuente: elaboración propia. Modificado de: Medin, R. & Medin, S. Alimentos: Introducción técnica y seguridad. Capítulo 8.

Crema- art 585

“Con el nombre de crema de leche se entiende el producto lácteo relativamente rico en grasa separada de la leche por procedimientos tecnológicamente adecuados, que adopta la forma de una emulsión de grasa en agua”

¿Cómo se forma la espuma de crema de leche?

La espuma es una dispersión de gas en líquido que se forma cuando se bate y siempre que la tensión superficial (enlaces entre las moléculas de un líquido) sea suficientemente baja. En el

caso de las moléculas de proteínas, disminuyen la tensión superficial del agua favoreciendo la formación de espuma.

La crema, con su alto contenido de grasa, es un fluido viscoso que forma espumas estables y que aumenta su volumen a medida que se le incorpora aire con el batido. Las proteínas lácteas de la fase acuosa reaccionan entre sí formando una película que recubre la burbuja de aire.

Una espuma de crema se estabiliza por la grasa, que recubre y sirve de sostén a la trama proteica de las burbujas. También dan mayor espesor (viscosidad) al sistema y por lo tanto lo hace menos móvil.

Factores que influyen en la estabilidad de una espuma de crema de leche:

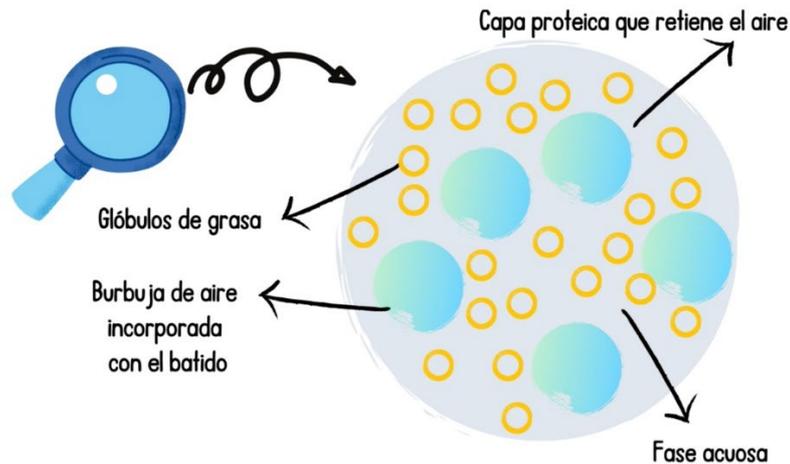
- **Ácido:** el jugo de limón en la crema de leche mejora la estabilidad de la espuma por tener como componente ácido ascórbico. Este actúa como agente reductor, rompe parte de los enlaces disulfuro de las proteínas desnaturalizándolas y así quedan expuestos los grupos sulfhídricos, que aumentan la interacción proteína-proteína. El limón además contiene ácido cítrico que también disminuye el pH y actúa sobre la proteína por acercarse a su punto isoeléctrico (pI) (ver Capítulo 18). Así beneficia la formación de la película de proteína que rodea el glóbulo de aire incorporado con el batido. El pH óptimo para la formación de una espuma de crema estable es a 5,5 ya que está cerca del punto isoeléctrico de las proteínas de la leche y evita que precipiten.
- **Azúcar:** el azúcar aumenta la viscosidad de la crema y así mejora la estabilidad final, pero debe agregarse luego de la mitad del batido. Si se incorporara al principio interferiría con las proteínas y retardaría el agrupamiento de la grasa lo que produce un aumento del tiempo de batido y disminuye el volumen resultante. Por su parte, el agregado del azúcar sobre el final puede no solubilizarse completamente. El uso de azúcar impalpable mejora las características de solubilidad.
- **Sal:** el agregado de sal interactúa con las proteínas y disminuye la atracción perjudicando la formación y la estabilidad de la espuma.
- **Temperatura:** la grasa de la leche funde a 30 °C y es demasiado blanda para mantener la espuma a temperatura ambiente. Por lo tanto, la crema debe batirse refrigerada, siempre por encima de 0 °C, dado que de lo contrario su agua se convertiría en hielo y se separaría de la grasa.

La mejor crema para batir es la pasteurizada con 30 % de grasa. En las cremas esterilizadas con agregados de estabilizantes, se forma espuma con poco volumen, aunque esta es estable y no se rompe con el batido prolongado.

Por su parte, la adición de gelatinas o gomas ayuda a recubrir las burbujas, estabilizando, espesando y reforzando la espuma de la crema.

Las cremas adicionadas con estabilizantes pueden ser utilizadas sin aplicación de un proceso mecánico ya que tienen mayor viscosidad. Cuando la crema comienza a ponerse brillante, se encuentra en el momento de máxima estabilidad.

Esquema 21.3. Esquema de la espuma de crema de leche.



Nota. Fuente: elaboración propia. Modificado de: Medin, R. & Medin, S. Alimentos: Introducción técnica y seguridad. Capítulo 8.

Dulce de leche-artículo 592 CAA

“Con el nombre de Dulce de Leche se entiende el producto obtenido por concentración y acción del calor a presión normal o reducida de la leche o leche reconstituida, con o sin adición de sólidos de origen lácteo y/o crema, y adicionado de sacarosa (parcialmente sustituida o no por monosacáridos y/u otros disacáridos), con o sin adición de otras sustancias alimenticias”

El dulce de leche, es el producto obtenido por la concentración de leche y de azúcar a presión normal.

Su consistencia, debe ser de consistencia pastosa, de color beige a pardo rojizo, provocado por el pardeamiento no enzimático o reacción de *Maillard*.

Se debe agregar bicarbonato de sodio para evitar que durante la concentración de la leche aumente la acidez. Se regula el pH que sería de alrededor de 6,6 a 7 ya que el medio ácido o alcalino puede desnaturalizar la proteína formando coágulos. A pH neutro se obtendrá una reacción de *Maillard* óptima.

Se parte de leche con un 20 % de sacarosa que puede reemplazarse hasta en un 40 % por jarabe de glucosa o jarabe de maíz de alta fructosa que le da brillo al producto final. La temperatura final es de entre 90 a 92 °C.

El dulce de leche se elabora, industrialmente, en pailas encamisadas por donde pasa el vapor (110 a 120 °C) o en baño María en ebullición artesanalmente.

Para la elaboración de grandes volúmenes se usa leche concentrada, luego se le incorpora el azúcar y se evapora el agua hasta la humedad necesaria. El producto que permanece en contacto con la pared de la paila alcanza los 100 °C permitiendo inducir la reacción de *Maillard*, a partir de la lactosa y las proteínas aportando el color marrón característico.

Con la temperatura que requiere la elaboración se puede obtener una solución sobresaturada de lactosa (esta solución en el enfriamiento cristaliza provocando arenosidad en el producto). Es por ello, que se debe controlar el punto final. La legislación permite el agregado de lactasa como

coadyuvante de la elaboración para evitar este defecto, también se puede recurrir al agregado de colorante para estandarizar el color.

Luego de la cocción, se enfría hasta 55 °C rápidamente para mantener la fluidez en el envasado y luego del tapado, se invierte para evitar la condensación del agua en la superficie, impidiendo así el desarrollo de mohos.

El producto final deberá tener menos de un 30 % de humedad, un 6 % de materia grasa como mínimo, sólidos de leche en un 24 % y un 2 % de cenizas como máximo.

Su conservación una vez abierto debe ser entre 2 a 8 °C durante aproximadamente 30 días.

Conclusión

Como profesionales que estudian y trabajan con alimentos, es destacable conocer los procesos de elaboración y conservación que tienen los subproductos lácteos, como así también, las propiedades que aportan. También, es importante conocer las variabilidades que pueden tener en relación a sus ingredientes para ser alimentos de mayor o menor calidad nutricional.

Las aplicaciones en cocina se basan principalmente en productos dulces como bizcochuelos, budines, en preparaciones básicas de panificados y repostería.

Referencias

- Argentino, C. A. (2011). *Código Alimentario Argentino*. Capítulo VIII y Capítulo XII Art. 1074 y 1077.
- Garda, M. R. (2016). *Técnicas del manejo de los alimentos*. Capítulos 4: Sistemas dispersos y Capítulo 5: Carbohidratos. Editorial Eudeba.
- Gil, Á. (2017). *Tratado de Nutrición Tomo III: Composición y calidad nutritiva de los alimentos*. Capítulo 2: Leche y derivados lácteos. España: Editorial Médica Panamericana.
- Guías Alimentarias para la población Argentina*. Ministerio de Salud. Año 2016.
- Medin, R., & Medin, S. P. (2011). *Alimentos: Introducción técnica y seguridad*. Capítulo 8: Productos lácteos. Ediciones Turísticas de Mario Blanchik.
- Vaclavik, V. A., Christian, E. W., & Campbell, T. (2008). *Essentials of food science* (Vol. 42). New York: Springer. Capítulo 11: leche y productos lácteos.

Bibliografía ampliatoria

Charley, H., Avila, F. A. G., & Torres, M. E. S. (1987). *Tecnología de alimentos: procesos químicos y físicos en la preparación de alimentos*. Limusa.

Código Alimentario Argentino. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/anmat/codigoalimentario>

Damodaran, S., Parkin, K. L., & Fennema, O. R. (2008). *Fennema Química de los alimentos* (No. 664.07 F335f). Acribia,.

Dergal, B. (1999). Salvador. *Química de los alimentos*.

Kabbache, D. M. (2019). *Técnica dietoterápica avanzada: diseño, análisis y reformulación de sistemas alimentarios para fines especiales*. Akadia.

Tablas de Composición Química de Alimentos <http://www.argenfoods.unlu.edu.ar/Tablas/Tabla.htm>

Tablas de composición química USDA:

<https://fdc.nal.usda.gov/>