



Nombre del Docente: Luz Elena Cervantes Monroy ♥

Nombre de la alumna: Kathia Jiménez del Agua y Culebro

Grado: 3º Cuatrimestre

Grupo: "A"

Comitán de Domínguez Chiapas 12 a de Julio del 2020

Unidad 3

Producción de alimentos lácteos y productos de la fermentación alcohólica y de la fermentación acética

Objetivo de la unidad:

El alumno comprenderá los principales métodos de procesamiento dentro de la industria alimenticia, así como los principios básicos de la biotecnología y desarrollará y preparará diversas habilidades concernientes a su práctica profesional.

3.1. Propiedades fisicoquímicas y bioquímicas de la leche

Según Veisseyre (1972), de modo esquemático, se puede considerar a la leche como una emulsión de materia grasa, en una solución acuosa que contiene numerosos elementos unos en disolución y otros en estado coloidal.

La composición de la leche depende de varios factores, tales como la raza de la vaca, el estado de lactancia, alimento, época del año, y muchos otros factores.

Propiedades bioquímicas de la leche

La leche contiene sustancias como lactosa, glicéridos proteicos, proteínas, sales, vitaminas, enzimas, etc. Disueltas en emulsiones de grasa y sustancias agregadas, algunas en suspensión (la caseína ligada a sales minerales).

Tabla del contenido nutrimental de la leche entera:

NUTRIENTES	APORTE
Calorías	59 - 65 Kcal
Agua	87% - 89%
Carbohidratos	4.8 - 5 gr
Proteínas	3 - 3.1 gr
Grasas	3 - 3.1 gr
Sodio	30 mg
Fosforo	90mg
Potasio	142 mg
Cloro	105 mg
Magnesio	8 mg
Calcio	125 mg
Hierro	0.2 mg
Azufre	30 mg
Cobre	0.03mg

Fuente: (Murad, S. 2009)

13/07/2020 12:24:4

User Opciones

puede aplicarse si aun pt se puede recomendar aparte de detectar que puede ser ventajoso las propiedades derivadas de este.



- **Grasa:** la cantidad de grasa que puede contener la leche depende de la raza, la edad y el estado nutricional de la vaca. La grasa de la leche se encuentra en pequeños glóbulos sobre fundidos, estabilizada por una cubierta de fosfáticos asociados a proteínas, colesterol, carotenos y vitamina A. su densidad es de 0.93 y ello explica su

90

comportamiento en contacto con el agua. Así forma una perfecta emulsión que solo es posible romper por una agitación energética. La composición media de los lípidos contenidos en un litro de leche es lípidos simples (glicéridos y estéridos) de 35 a 45g. Lípidos complejos (lectinas y estéridos) 0,3 a 0,5 g.

- **Lactosa:** el principal hidrato de carbono en la leche es la lactosa (4,75 – 5,5 %), químicamente la lactosa es un disacárido reductor, formado por galactosa y glucosa y se originan en las glándulas mamarias, le otorga a la leche un sabor dulce, y favorece a las bacterias formadoras de ácido láctico. Algunas propiedades que posee son: poder edulcorante, cristalización, mutarrotación y solubilidad.
- **Proteínas:** se encuentran distribuidas en micelas de unas 100 milimicras de diámetros, formando un sistema coloidal altamente estable, sensible a las disminuciones de pH. Existen distintos tipos de proteínas lácticas que se clasifican en caseína, proteínas de glóbulos grasos y proteínas del suero constituidas por β -lactoglobulina, α lactoalbúmina, enzimas, inmunoglobulina, etc.
 - **Caseína:** son un grupo de fosfoproteínas que representan cerca del 80% de las proteínas totales. Se le denomina también complejo caseinato- fosfato tricalcico, puesto que todas ellas contienen grupos fosfatos esterificando sus aminoácidos.
- **Proteínas del suero:** son solubles y están formadas por holoproteínas y glicoproteínas representan cerca del 15 al 25% de las proteínas de la leche. Las proteínas más importantes de este grupo es la beta lacto globulina, por la cantidad en que se encuentra y por ser la principal responsable a leche hervida, cuando la leche se somete a cocción.
- **Enzimas:** son sustancias químicas secretadas por las células y que estimulan reacciones químicas sin formar parte del compuesto resultante, también se les conoce como catalizadores orgánicos o bioquímicos, son específicos y su actividad depende del pH y de la temperatura. Tipos de enzimas que se encuentran presentes en la leche:
 - **Hidrolasas:** lipasa, proteasa, fosfatasa.
 - **Oxidasas:** Lactoperoxidasa, xantin oxidasa, catalasa, superoxido dismutasa, sulfidriloxidasa.
 - **Tranferasas:** galactosiltransferasas.

91

- **Vitaminas:** son sustancias orgánicas que en cantidades vestigiales permiten el crecimiento, el mantenimiento y funcionamiento del organismo.
contenido de vitaminas (mg/L) en leche entera: vitamina A 0,4, caroteno 0,2, vitamina D 0.0006, vitamina E 0.98, Tiamina 0,44, rivotlavina 1,75, niacina 0,94.
- **Minerales:** Comprenden de sales solubles e insolubles de aniones orgánicos y minerales que provienen de la sangre del animal.

Propiedades físico químicas de la leche

Características organolépticas:

- **Aspecto:** según Jodorcoski, el **color blanquesino, es adquirido por que las micelas de caseína, reflejan la luz. Los carotenos de la grasa poseen diferentes grados de pigmento amarillo lo que otorga el color amarillento a la leche.** Si las micelas de caseína son destruidas, uniendo calcio con citrato, la leche se transforma en un líquido transparente amarillento.

Cuando la leche presenta una coloración crema, es porque tiene un alto contenido de grasa (leche entera), por lo contrario, cuando la leche es baja en contenido de grasa (leche descremada), presenta un tono azulado. La pasteurización a temperatura alta, por corto tiempo intensifica su blancura y opacidad, y la esterilización la cambia a color café claro o caramelo.

- **Olor:** La leche no tiene un olor característico, ya que esta **adopta el olor del recipiente en donde se almacena,** sin embargo, cuando es recién obtenida, tiene un ligero aroma al aroma de donde es obtenida, y con toques de acidificación, por los contaminantes que adquiere.
- **Sabor:** **la leche fresca tiene un aroma ligeramente dulce, dado por su contenido de lactosa,** ya que las proteínas y los demás componentes son insípidas, el sabor de la leche al final de la lactancia es ligeramente salada, debido al aumento de cloruros, también es posible que **el sabor dependa de la exposición al ambiente, ya que absorbe fácilmente los sabores.** O por procesos de rancidez, en el cual hay una oxidación de las grasas. Depende de la edad que tenga la leche, por efecto de microorganismos, y los procedimientos a los que ha sido sometido (cocción, ebullición) que varían de la

intensidad y duración de tratamiento térmico que ocasiona la formación de compuestos sulfurados a partir de los radicales sulfhídricos.

Propiedades físicas de la leche

Densidad: La densidad de la leche puede ser afectada por muchos factores. Depende de la cantidad de grasa y proteínas que esta contenga. La temperatura es otro factor para modificar la densidad, a medida que la leche se calienta, su estructura globular cambia y la densidad crece.

Según Nasanovski, la densidad de la leche puede fluctuar entre 1.028 a 1.034 g/cm³ a una temperatura de 15 °C; su variación con la temperatura es 0.0002 g/cm³ por cada grado de temperatura.

El pH de la leche es de 6,6 a 6,8, siempre y cuando sea leche fresca, sin producción de ácido láctico. Cuando el pH cae a 4,7 a temperatura ambiente, las proteínas se coagulan, al igual, si la temperatura y el pH decrece.

Las variaciones del pH, son producidos por la falta de sanidad de las glándulas mamarias o por la cantidad de CO₂ disuelto, ya sea por el desarrollo de microorganismos, que desdoblan o convierten la lactosa en ácido láctico; o por la acción de microorganismos alcalinizantes.

Viscosidad: La leche fresca tiene una viscosidad de 1.7 a 2.2 cp, para la leche descremada tiene una viscosidad de 1.2 cp. La viscosidad disminuye con el aumento de la temperatura hasta alrededor de los 70 °C, por encima de esta temperatura aumenta su valor.

Punto de congelación: El punto de congelamiento de la leche se encuentra afectado por los sólidos disueltos. La sustancia disuelta que posee el mayor efecto en el punto de congelamiento es la lactosa, y que se encuentra presente en grandes cantidades.

El valor promedio varia entre (- 0.513 y -0.565 °C) debido a la presencia de sales minerales y lactosa.

Punto de ebullición: La temperatura de ebullición es de 100.17 °C y varia de la composición y la presión, si se agregan sólidos, sales, azúcares o ácidos el punto de ebullición sube.

Calor específico: La temperatura no afecta a la estructura de la leche fresca, a menos de que sea prolongado, la temperatura rompe las micelas de caseína y puede usar cambios en los azúcares de la leche. La leche entera tiene un valor de 0.93 – 0.94 cal/g°C, le leche descremada 0.94 a 0.96 cal/g°C.

3.2. Clasificación de productos lácteos

1.- Leches tratadas térmicamente

- **Leche pasteurizada (HTST, 72°C/15 seg):** Es aquella leche que ha sido sometida a un calentamiento suave (70°-90°C) durante unos segundos para inactivar microorganismos, como algunos patógenos (causantes de enfermedades), sin modificar sensiblemente las cualidades del alimento y evitando que se deteriore inmediatamente.
- **Leche esterilizada (120°C/20 min):** Leche sometida a un proceso de conservación, para destruir microorganismos patógenos. Se destruyen todo tipo de microorganismos debido a una cocción larga de 120 grados centígrados de temperatura durante 20 minutos.
- **Leche esterilizada a alta temperatura (145°C/ 2 seg) (leche UHT, uperizada):** Leche sometida a un proceso de conservación para destruir microorganismos patógenos. Se somete la leche a una temperatura elevada (145 grados centígrados) durante unos pocos minutos. Con el proceso UHT se reduce el sabor a cocido que tiene la leche esterilizada, pero se pierden las sustancias aromáticas propias de la leche fresca.

2.- leches conservadas

- **Leche condensada:** se obtiene de la eliminación parcial del agua de la leche entera o desnatada. La elaboración prevé el tratamiento térmico y la concentración. La leche condensada puede ser edulcorada o no edulcorada, pero la mayor parte es edulcorada. En América Latina, por ejemplo, la leche condensada se utiliza a menudo para cocinar y hornear en lugar de la mermelada.
- **Leche en polvo:** se obtiene de la deshidratación de la leche y generalmente se presenta en forma de polvo o gránulos

- **Leche evaporada:** se obtienen de la eliminación parcial del agua de la leche entera o **desnatada**. La elaboración prevé el tratamiento térmico para garantizar la estabilidad e inocuidad bacteriológica de la leche. Las leches evaporadas generalmente se mezclan con otros alimentos, como por ejemplo el te.
- **Nata:** es la parte de la leche que es comparativamente **rica en grasas; se obtiene descremando o centrifugando la leche**. Entra las natas figuran la **nata re combinada, la nata reconstituida, las natas preparadas, la nata líquida preenvasada, la nata para montar o batir, la nata envasada a presión, la nata montada o batida, la nata fermentada y la nata acidificada.**
- **Sueros:** Según FAO/STAT, por suero se entiende la **"parte líquida de la leche que queda después de separar la leche cuajada en la fabricación del queso**. Sus **principales aplicaciones para el consumo humano son la preparación de queso de suero, bebidas a base de suero y bebidas de suero fermentado**. Las **principales aplicaciones industriales son la fabricación de lactosa, pasta de suero y suero en polvo"**. El suero puede ser dulce (de la producción de quesos por coagulación de la cuajada) o ácido (de la producción de quesos por coagulación ácida).
- **caseína:** es la principal proteína de la leche y se utiliza como ingrediente en varios productos, entre estos quesos, productos de pastelería, pinturas y colas. Se obtiene de la leche desnatada mediante precipitación con el cuajo o mediante bacterias inocuas productoras de ácido láctico.

3.- Preparados lácteos

- **Leches especiales:** Son aquellas que están modificadas para tratar patologías, como **alergias o intolerancias a la lactosa, pueden ser hidrolizadas, parcialmente hidrolizadas, deslactosadas, etc.**
- **Leches enriquecidas:** Son aquellas leches adicionadas con **ácidos omega 3, DHA, ácido oleico, ácido fólico, calcio, vitamina A y D, fósforo y zinc.**

4.- Leches fermentadas:

se utilizan frecuentemente para fabricar otros productos lácteos. Se obtiene de la fermentación de la leche utilizando microorganismos adecuados para llegar a un nivel deseado de acidez. Entre los productos fermentados figuran yogur, kumys, dahi, laban, ergo, tarag, ayran, kurut y kefir.

Yogur:

Es un producto lácteo, obtenido de la fermentación bacteriana de la leche entera.

- Yogur pasteurizado después de la fermentación

Son productos de leche coagulada por fermentación láctica, mediante la acción bacteriana, que posteriormente es sometido a un tratamiento térmico.

5.- Quesos

se obtienen mediante la coagulación de la proteína de la leche (caseína), que se separa del suero. Se producen centenares de variedades de queso, muchos de los cuales son característicos de una región específica del mundo. Sin embargo, la mayoría de los quesos se producen en los países desarrollados. Los quesos pueden ser duros, semiduros, blandos madurados o no madurados. Las distintas características de los quesos derivan de las diferencias en la composición de la leche y los tipos de esta, los procedimientos de elaboración aplicados y los microorganismos utilizados. Entre los quesos tradicionales producidos en los países en desarrollo cabe mencionar el ayib, gibna bayda, chanco, queso fresco, akawieh y chhurpi.

6.-Mantequilla y el ghee (mantequilla clarificada)

son productos grasos derivados de la leche. La mantequilla se obtiene del batido de la leche o nata; en muchos países en desarrollo, la mantequilla tradicional se obtiene batiendo la leche entera agria. El ghee se obtiene eliminando el agua de la mantequilla y se consume especialmente en Asia meridional. El ghee tiene un tiempo de conservación muy largo de hasta dos años.

3.3. Fermentaciones lácticas

La fermentación láctica es una forma de conservación de la leche. Las bacterias lácticas como *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Streptococo lactis* y *Bifidobacterium bifidus*, y el más importante es *Lactobasillus*, modifican las características de la leche, de forma que la mayoría de los microorganismos indeseables, incluidos los patógenos, no pueden crecer en ella, o incluso mueren.

Entre los cambios que se producen en la leche está el descenso del pH (hasta 4,6- 4), factor que contribuye al mantenimiento de un bajo pH en el estómago después de consumir la leche; la inhibición del desarrollo microbiano por los ácidos no disociados (por ej., ácido láctico), y por otros metabolitos como el H_2O_2 y otras sustancias con actividad antibiótica ; un potencial de óxido-reducción bajo; y el consumo por parte de las bacterias lácticas de componentes que son vitales para otros microorganismos. La correcta pasteurización de la leche cruda destruye cualquier patógeno que pudiera sobrevivir a la fermentación.

Lactato deshidrogenasa es el enzima responsable de la fermentación láctica. En este proceso se consigue ácido láctico con la unión de ácido pirúvico y $NADH_2$. En este proceso de unión, es el ácido pirúvico el que recibe los electrones, convirtiéndose así en ácido láctico.

Nota 13/07/2020 12:40:29 a. m. 

User Opciones ▾

Todo en este texto es de importancia por lo cual no se selecciona solo se añade una hoja



3.4. Tipos de cultivos lácticos

Un cultivo láctico, es el aislamiento de microorganismos capaces de realizar una fermentación láctica, existen distintos tipos:

- **Naturales:**

Muchas bacterias de origen desconocido, no presentan uniformidad de sus características y los productos pueden ser de características variables. Presentan resistencia a fagos y otros microorganismos. El riesgo principal al utilizar la flora natural es la inseguridad a la hora del consumo de estos.

- **Seleccionados:**

Poca variedad de bacterias, todas conocidas y de proporciones bien definidas. su comportamiento es muy conocido, los productos pueden tener siempre las mismas características, fácilmente alterados por contaminantes químicos y biológicos, son de menor mano de obra para su manejo se ahorra cantidad sustancial de leche.

Definido:

Constituido por una cepa o un grupo de cepas identificadas. Mezcla o compuesto: más de una cepa, aportando cada una de las características especiales. Los cultivos lácticos pueden ser categorizados en mesofílicos o termofílicos: Los microorganismos pueden multiplicarse eficientemente en función de la temperatura; psicofílicos; a temperaturas de refrigeración e incluso congelación, mesofílicos; entre 20 y 35 °C y los termófilos entre 35 y 50 °C. En el caso de los alimentos, los más utilizados son los dos últimos.

- **Cultivos**

mesófilos:

En la producción de derivados lácteos este tipo de cultivo se utiliza en la elaboración de quesos madurados y frescos como: Barra, Pategras, Gouda, Fresco (crema) y Mozzarella, dentro de estos también están incluidos los que se utilizan en la producción del kumis. Algunas de estas bacterias tienen la propiedad de producir gas carbónico, que queda

atrapado en algunos quesos dando características particulares a estos como el emmental y queso gruyere, ojos grandes y pequeños.

- **Cultivos** **termófilos:**
Estos cultivos son utilizados para elaborar quesos que se caracterizan por sus altas temperaturas de cocción como por ejemplo Parmesano, Provolone y Suizo y la producción del yogurth y otros.

Tipos de microorganismos

Los microorganismos que se utilizan con más frecuencia como cultivos iniciadores pertenecen al grupo conocido genéricamente como bacterias ácido lácticas (LAB) En el caso del yogur, estas bacterias son el *Lactobacillus bulgaricus* y el *Streptococcus thermophilus*.

El renovado y creciente interés sobre las propiedades terapéuticas de las leches fermentadas ha llevado a la inclusión de las bacterias intestinales *Bifidobacterium* en los cultivos iniciadores. En la fermentación de algunos productos, intervienen también las levaduras; por ejemplo, en la producción de dos leches alcohólicas fermentadas, el koumis y el kefir, se utilizan cultivos que contienen levaduras que actúan conjuntamente con las bacterias lácticas.

Cervantes Monroy .(2020). Producción de alimentos lácteos y productos de la fermentación alcohólica y de la fermentación acética. Antología de Biotecnología 89-99. Recuperado de :<https://plataformaeducativauds.com.mx/alSelRecurso.php>