

MÓDULO DE APRENDIZAJE

*Elaboración de
Productos Lácteos*



CICLO DE FORMACIÓN: BÁSICO
COMPONENTE: TÉCNICO PRODUCTIVO
MAB – TP – 1

CUADERNO DE ESTUDIO 1/2



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO PARA LA ECONOMÍA POPULAR
INSTITUTO NACIONAL DE COOPERACIÓN EDUCATIVA



Elaboración de Productos Lácteos

Junio, 2005

Especialista en Contenido

Betti Mayela Ramírez Villarroel (Gerencia Regional INCE Nueva Esparta)

Elaboración y Diagramación

Héctor José Hernández Petit (Gerencia Regional INCE Yaracuy)

T.S.U. Roger José Solórzano Moreno (Gerencia Regional INCE Anzoátegui)

Especialistas Validadores

Méd. Vet. Jeannette Gómez Santana (INCE RECTOR - Caracas)

Ing. Yosmary Rivas Rodríguez (Gerencia Regional INCE Aragua)

Ing. Agr. Ylisy Lucena Silva (Gerencia Regional INCE Lara)

Coordinación Técnica Estructural

División de Recursos para el Aprendizaje

Coordinación General

Gerencia General de Formación Profesional

Gerencia de Tecnología Educativa

1^{ra} Edición 2005

Copyright INCE

ÍNDICE			
INTRODUCCIÓN	7		
MATERIA PRIMA	3		
Leche	3		
Acondicionamiento	9		
MAQUINARIA, EQUIPOS Y UTENSILIOS PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS	19		
Maquinaria	19		
Equipos	21		
Utensilios	24		
Uso, Manejo y Conservación	25		
Normas de Higiene y Seguridad	25		
Técnica de Trabajo	26		
ADITIVOS PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS	27		
Aditivos	27		
ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS	31		
Queso	31		
Ricotta	39		
SUERO Blanco	40		
Mantequilla	42		
		Crema de Leche o natilla	47
		Yogurt o Yogur	49
		Arequipe	53
		GLOSARIO	57
		REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
		A N E X O S	63
		Anexo 1. Composición de la Leche de Diferentes Especies	65
		Anexo 2. Tabla de Valores Nutritivos de la Leche y Productos Lácteos	66
		Anexo 3. Lista de Normas COVENIN Aplicadas al Sector Lácteo	67
		Anexo 4. Cantidades Sugeridas de Aditivos Químicos según AZTI (Servicio de Información Alimentaria)	70
		Anexo 5. Corte de la Cuajada	71
		Anexo 6. Condiciones de Maduración de Algunos Tipos de Quesos	71

INTRODUCCIÓN

El presente, es el primer Cuaderno de Estudio correspondiente al Módulo de Aprendizaje ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS, del Ciclo de Formación Básico, que forma parte del Componente Técnico–Productivo, de la Salida Ocupacional ELABORADOR DE PRODUCTOS LÁCTEOS. Ha sido elaborado para servir como instrumento guía tanto al facilitador como al sujeto de aprendizaje.

Responde al Programa de Formación concebido por el Instituto Nacional de Cooperación Educativa (INCE) para el desarrollo de la mencionada salida ocupacional en el marco de la MISIÓN VUELVAN CARAS en su Segunda Fase.

Los productos lácteos juegan un papel muy importante en la dieta diaria por su gran valor nutritivo, son de gran aporte alimenticio para las personas de todas las edades. Suministran proteínas, grasas, grasa saturada, colesterol, carbohidratos, vitaminas y minerales. De todos los productos lácteos, es la leche junto al yogurt y el queso, los que constituyen las mejores fuentes de proteínas.

De allí, la importancia que tiene el conocimiento para su elaboración, así como también el conjunto de habilidades y destrezas requeridas. Por ello, se ha elaborado el presente cuaderno de estudio, dirigido a contribuir con el proceso formativo. Está estructurado de la siguiente manera:

- **MATERIA PRIMA:** En el que se presenta la Leche, sus características y métodos para su acondicionamiento.
- **MÁQUINAS, EQUIPOS Y UTENSILIOS PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS:** Donde se describe cada uno de estos elementos, funcionamiento y uso.
- **ADITIVOS PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS:** Lo cual representa el conjunto de sustancias que permiten mejorar, potenciar sabor y conservar los productos.
- **ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS:** Donde se expone la elaboración propiamente dicha de productos los productos lácteos, desde los más básicos como: queso, suero blanco, crema, ricotta, mantequilla, yogurt y arequipe.

Se cuenta también, muy convenientemente, con un glosario de términos para ampliar información del cuaderno y un grupo de anexos con aspectos muy valiosos.

En aras de desarrollar estrategias para un aprendizaje significativo, se requiere que toda la información sea complementada con las actividades propuestas y emprendidas por el sujeto de aprendizaje con las orientaciones del facilitador.

MATERIA PRIMA

Leche

Es el producto íntegro no adulterado del ordeño higiénico, regular, completo e ininterrumpido de las hembras mamíferas domésticas, sanas y bien alimentadas. Ha de ser recogido higiénicamente y no debe contener calostro.



TIPOS

Entre los tipos de leche tenemos:

- **Leche Entera:** Es aquella que no ha sufrido modificación en sus componentes.
- **Leche Semi-descremada:** Es la leche a la cual se le ha retirado parcialmente el contenido de grasa.
- **Leche Descremada:** La leche a la cual se le ha retirado el contenido total de grasa.
- **Leche en Polvo:** Es el producto que se obtiene luego

de la evaporación total del agua, contenida en la leche.

- **Leche Condensada:** Es el producto de la concentración de los sólidos, presentes en la leche con adición de azúcar.

CARACTERÍSTICAS

Sabor y Olor

La leche, producida bajo condiciones adecuadas, tiene un gusto ligeramente dulce y tenue, sabor aromatizado. El sabor dulce proviene de la lactosa y el aroma principalmente de la grasa.

Color

La leche, normalmente, tiene un color ligeramente blanco–amarillento, debido a la grasa y la caseína, así como pequeñas cantidades de materia colorante. La grasa y la caseína existen en la leche en suspensión en un estado finamente dividido, de ahí que impidan que la luz pase a través de ella. Esta opacidad hace que la leche parezca blanca. La raza del animal y especie y su alimentación también tienen cierto efecto sobre el color

de la leche.

✍ **Nota:** El sabor, olor y color son consideradas como características organolépticas de la leche.

Densidad Específica

Significa el peso de un volumen dado de la leche comparado con el mismo volumen de agua, al mismo grado de temperatura. La densidad específica media de la leche es 1,030 a 1,034 a 15 grados centígrados (C°).

Punto de Ebullición

El punto de ebullición de la leche varía entre 100 y 101 C°.

Punto de Congelación

El punto de congelación de la leche es de aproximadamente, entre -0,55 y -0,60 °C, variando muy ligeramente de acuerdo con el porcentaje de sólidos contenidos en ella.

Adhesión de la Leche

Esta propiedad de la leche se debe, principalmente, a la

caseína, de tal manera que si tomamos un pedazo de papel humedecido con leche se adhiere a una superficie lisa como si se tratara de una etiqueta engomada.

Viscosidad

La leche es un poco más espesa o viscosa que el agua a causa de los sólidos contenidos en ella.

pH

Una leche fresca normalmente es neutra o ligeramente ácida, más o menos como el agua pura, que posee un pH 7 a 20 °C. Si el pH es menor que 6,5 la leche es ácida.

Acidez Valorable

Oscila 0,16 y 0,18% de ácido lácteo, la cual sirve como una indicación de la calidad higiénica de la leche, ya que puede una elevación, como consecuencia del crecimiento de bacteria.

Índice de Refracción

Es una propiedad característica y específica de los cuerpos transparentes. El de la leche es de 1,34209 a 20

°C, siendo el del agua 1,33299 a la misma temperatura.

COMPOSICIÓN Y VALOR NUTRITIVO

Varía dependiendo a la especie y raza del animal.

Agua

Es el mayor componente de la leche, lo cual hacer dudar de su valor alimenticio, sin embargo, gracias a esa cantidad de agua, la distribución de sus componentes es bastante uniforme y permite que pequeñas cantidades de la leche contengan los nutrientes proporcionados por ésta.

Grasa

Es uno de lo constituyente de la leche más importante de la industria lechera, como control de calidad, ya que con ella puede obtener una estimación de posible de aguado. La grasa pura de la leche es blanca, pero en la mayoría de los casos se encuentran muy dada con algunos colorantes naturales (carotenos) que le transfiere un color amarillo. La grasa de la leche absorben con facilidad los olores que la rodean.

Carbohidratos

La lactosa es el único hidrato de carbono de la leche y es el componente mayoritario de la materia de ésta. Otros azucares están presentes pero en muy baja cantidad.

Proteínas

Son los constituyentes fundamentales de la leche. La caseína es el componente principal de la proteína láctea. Son moléculas de gran tamaño, contienen fósforo y un gran número de aminoácidos, entre los más abundantes se encuentran ácido glutámico y en menor grado leucina y prolina.

Vitaminas

Son sustancias orgánicas que se encuentran en la leche en pequeñas cantidades pero que tienen una gran importancia nutritiva.

La leche sirve como medio liposoluble de vitaminas **A**, **D**, **E** y **K**, y no solubles como vitamina **C** y vitaminas del complejo **B** (**B**₁, **B**₂, **B**₆ y **B**₁₂).

Sales y Minerales

Las sales presentes en la leche son las siguientes: Cloruro, Citratos y Fosfatos. Entre los minerales podemos encontrar Hierro, Cobre, Cobalto, Yodo, Azufre y Silicio, así como también ácidos orgánicos como Ácido Cítrico, Láctico y Butírico.

Enzimas

Entre las enzimas presentes en la leche tenemos la Peroxidasa, Catalasa, Fosfatasa, que se forman en la leche y la Reductasa, que se produce por acción microbiana.

- Para mayor información acerca de los valores nutritivos vea **Anexo 1. Tabla de la Composición de la Leche de Diferentes Especies, Página Nº 65.**

ALTERACIONES, DEFECTOS Y CONTAMINACIÓN

Estas anomalías vienen dadas por múltiples factores tales como:

Presencia de Sustancias Extrañas

- **Gusto a Forraje:** Se origina cuando el animal come

pocas horas antes del ordeño o durante el mismo, también depende del tipo del forraje y la calidad del mismo.

- **Presencia de Productos Químicos:** Pueden ser transmitidos a la leche por medio de los productos para limpieza utilizados en los contenedores o en las pezoneras.
- **Sabor Metálico:** Cuando la leche se almacena por largos lapsos en contenedores metálicos, ya que es posible que se desprenden partículas que le proporcionan un gusto metálico, a menudo amargo y astringente.

Contaminación por Residuos de Antibióticos

Generalmente, la mastitis que ataca a las hembras lecheras es tratada con antibióticos y, en particular, con penicilina, esto plantea un grave problema, ya que se recomienda obtener la leche después de una decena de ordeños, es decir, durante unos 4 ó 7 días después del tratamiento para evitar el fuerte olor, sabor y presencia del medicamento en la materia prima obtenida.

Contaminación por Residuos Pesticidas

En algunos alimentos pueden estar contenidos residuos de pesticidas, esta contaminación se lleva a cabo por vía digestiva a consecuencia de los productos fitosanitarios, que quedan adheridos a algunos vegetales (cereales, remolacha, maíz, entre otros) que forman parte de la ración diaria suministrada a los animales.

Contaminación por Micotoxinas

Algunos mohos segregan sustancias que pueden presentar cierta toxicidad para el hombre. Así, ciertas cepas de *Aspergillus flavus* originan productos derivados de la *Cumarina* llamados *Aflatoxinas*. La presencia de estas micotoxinas es rara en alimentos destinados al consumo humano, pero puede ser frecuente en ciertos alimentos del ganado, procedentes de granos conservados en malas condiciones, provocando en el animal lesiones hepáticas y degeneración de los órganos genitales.

Alteraciones de Origen Microbiano

La leche contiene normalmente, no solo los microorganismos que ya posee al salir de la mama, sino

los procedentes de contaminaciones diversas que tienen lugar en el curso de las manipulaciones de que es objeto. Casi todos los microorganismos pueden proliferar con gran facilidad en la leche, que constituye un excelente medio de cultivo. Los microorganismos más comunes en la leche son los mohos, levaduras y bacterias.

Los fermentos lácteos son, generalmente, el origen de la acidificación originada por la transformación de la lactosa en ácido láctico. Si el fenómeno es espontáneo se debe, corrientemente, a la presencia de *Streptococcus lactis*, que se desarrolla perfectamente a temperatura ambiente. Cuando la acidez supera el 0,18%, la caseína flocula al someter la leche a ebullición; se dice entonces que la leche “se corta”.

Además de los fermentos lácteos, otros gérmenes pueden producir la acidificación de la leche: bacterias Coliformes, Enterococos, Estafilococos y Micrococos, entre otros.

Alteraciones de Origen Enzimático

La lipasa natural de la leche puede activarse después de una simple refrigeración o a consecuencia de las

diversas manipulaciones de que es objeto este producto, como la agitación y homogenización.

Ciertas leches son anormalmente ricas en lipasa y por ello, se alteran muy rápidamente. Proceden con frecuencia de animales que presentan anomalías en el sistema ovárico.

Alteraciones Físico–Químicas

Ciertos factores físicos y químicos favorecen el desarrollo del sabor oxidado como la luz, presencia de sales y minerales pesados (hierro, zinc y, sobre todo, el cobre). Bajo la denominación de sabor oxidado se agrupan corrientemente una serie de defectos que se presentan en la leche: sabor a metálico, oleoso, sebo, papel y cartón.

El sabor oxidado (oleoso, a sebo y metálico) es originado debido a los productos de oxidación de las grasas como son los peróxidos, aldehídos y, sobre todo, cetonas.

El sabor oxidado (papel y cartón) está relacionado con la presencia de sustancias volátiles como metional.

ANÁLISIS DE CALIDAD

Son las pruebas sensoriales, físico-químicas y microbiológicas que se le practican a la leche para determinar sus niveles proximales y sus condiciones para ser consumida. Entre las pruebas físico-químicas más comunes se puede mencionar: humedad, grasa, ceniza, cloruros, proteínas, solubilidad, densidad relativa, acidez, preservadores, entre otros. Por su parte, entre las microbiológicas se tiene: coliformes, estafilococos, salmonella, listeria, mohos, aerobios y esporas termófilas.

Pruebas Físico–Químicas

Leche Pasteurizada	Leche en Polvo
Grasas	Humedad
Cloruro	Grasas
Proteínas	Cenizas
Preservadores	Cloruros
Densidad Relativa	Proteínas
Agua Oxigenada	Solubilidad
Lactosa	

Leche Pasteurizada	Leche en Polvo
Acidez	

Pruebas Microbiológicas

Leche Pasteurizada	Leche en Polvo
	Coniformes
	Estafilococos
	Salmonella
	Listeria
	Mohos
	Aerobios
	Esporas Termófilas

Acondicionamiento

Luego del ordeño la leche debe ser refrigerada, así se reduce el crecimiento y desarrollo de bacteria. Para ello debe almacenar la leche, a temperatura comprendida a 4 a 5 °C.

MÉTODOS DE CONSERVACIÓN

1 Terminación

Es un proceso de sub-pasteurización que pueda ser usada para leche cruda. Se refiere al calentamiento de la leche a una temperatura comprendida entre 60 a 66 °C, durante 20 segundos con este nivel de tratamiento térmico se destruye la mayoría de las bacteria de la leche con este procedimiento puede conservarse la leche hasta cuatro días en refrigeración.



2 Pasteurización

Es la destrucción de la mayor cantidad de la flora bacteriana y patógena a través del calor, alterando lo menos posible la estructura de la leche, vitaminas y

componentes sensibles al calor. Existen dos métodos de pasteurización, los cuales son:

- **Pasteurización Baja.** Consiste en calentar la leche a 63 °C en un lapso de tiempo de 30 minutos. Es un método lento y discontinuo que presenta la ventaja de no modificar las propiedades de la leche, no se coagulan las albúminas ni las globulinas y el estado de los glóbulos grasos permanece inalterado.
- **Pasteurización Alta.** Consiste en calentar la leche a 72 grados centígrados por quince segundos. El método es rápido y continuo. Modifica ligeramente las propiedades de la leche, las albúminas y los glóbulos sufren coagulación parcial.

③ Esterilización

La esterilización de la leche tiene como objeto la conservación indefinida de la misma por destrucción completa de los gérmenes presentes en ella, tanto en las formas vegetativas como las esporuladas. En este caso, la leche se calienta en un autoclave una vez envasada a 110 – 120 °C, durante 10 a 20 minutos. Por este tratamiento térmico, la leche esterilizada tiene

características distintas a la pasteurizada.

④ Ultrapasteurización o UHT

Es el método de conservación en el que se somete la leche a un calentamiento rápido durante 6 a 10 segundos, a una temperatura de 135 a 150 °C. Se logra por inyección de vapor de alta temperatura, en una corriente de leche precalentada. Se obtiene un producto que se puede conservar durante varios meses a temperatura ambiente.

HOMOGENIZACIÓN

Proceso que consiste en reducir el tamaño de los glóbulos de grasas y de las partículas de proteínas para obtener una emulsión estable con el suero y la grasa de la leche a una temperatura de 70 grados centígrados.

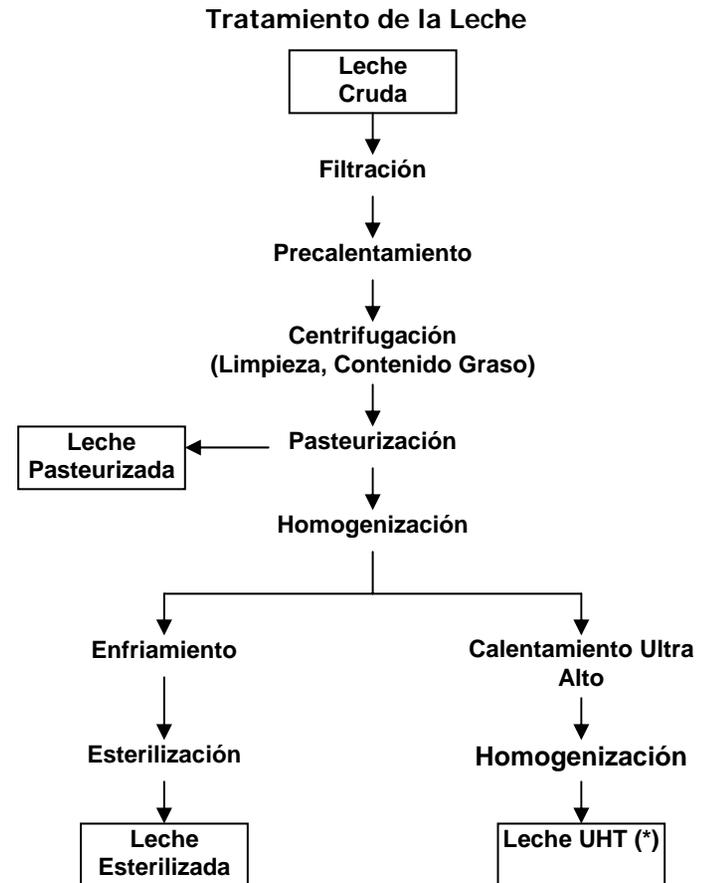
Ventajas

- No se forman natas.
- Reduce el tiempo de coagulación de las proteínas por el cuajo en 1/3 aproximadamente.
- Acción antioxidante.

- Sabor agradable por el aumento en la superficie de los glóbulos de grasa.
- Es más digerible.
- Son más estables a los tratamientos térmicos.

Desventajas

- Sensible a la luz solar.
- Escasa estabilidad de las proteínas al calor.
- La grasa se descompone con mayor sensibilidad por la acción de la lipasa y la leche defectos que la hacen rancia y jabonosa.
- Presencia de espuma que aumenta la viscosidad.



(*) UHT. Siglas inglesas de *Ultra High Temper*, que significa Ultra Alta Temperatura

MAQUINARIA, EQUIPOS Y UTENSILIOS

Para el acondicionamiento de la materia prima es necesaria la utilización de un conjunto de máquinas, equipos, herramientas y utensilios que permiten realizar estas tareas en forma eficiente. Los mismos son

presentados en este Cuaderno de Estudio para facilitar el conocimiento de funciones en **MÁQUINAS, EQUIPOS Y UTENSILIOS PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS**. Estos son:

- Pasteurizadora
- Autoclave
- Marmita
- Termómetro
- Peachímetro
- Lactodensímetro
- Cántaro

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Se refiere al conjunto de los accesorios y vestimenta que se requieren utilizar durante procesos productivos. Estos, pueden variar de acuerdo al tipo de actividad productiva. Su uso es obligatorio en algunas actividades, tanto



para garantizar la calidad de los productos como para resguardar la integridad física de las personas. Para elaboración de productos lácteos son necesarios los siguientes:

Tapaboca. Es un implemento de seguridad que sirve para cubrir la boca y la nariz, con lo cual se evita la inhalación directa de olores fuertes y sustancias perjudiciales al organismo, así como también la expulsión del aliento sobre los alimentos durante su elaboración. Se debe utilizar de tipo desechable.



Botas anti resbalantes. Son necesarias, especialmente, para transitar en forma segura en las áreas de trabajo. Deben poseer suela anti resbalante para evitar caídas, se recomienda botas de gomas caña larga, preferiblemente de color blanco o beish.



Guantes Térmicos. Son implementos de seguridad para la protección de las manos. Protegen contra las altas temperaturas evitando quemaduras. Su uso es obligatorio durante labores que implique el manejo de máquinas, equipos y herramientas con elevadas temperaturas. No obstante, algunas otras labores requieren complementar esta protección con la utilización de paños, agarraderos y similares.



Lentes Protectores. Se utilizan para protección ante impactos de objetos pequeños que puedan caer en los ojos y ante salpicaduras de cualquier tipo de sustancia dañina. Es de uso obligatorio en labores de riesgo visual.



NORMAS COVENIN

Las normas COVENIN (**Comisión Venezolana de Normas Industriales**) incluyen requisitos para los sistemas de calidad que se puedan utilizar para lograr la interpretación común, el desarrollo, la implementación y la aplicación de la gestión y el aseguramiento de la calidad; además exigen el desarrollo y la implementación de un sistema de calidad documentado, que incluya la

elaboración de manuales de calidad.

Además de éstas existen normas para el tratamiento y manipulación de la leche, así como también la elaboración de productos lácteos. Vea **Anexo 3. Listas de Normas COVENIN aplicadas al Sector Lácteo. Página N°66.**

NORMAS DE MANIPULACIÓN DE ALIMENTOS

Higiene es el arte y ciencia de proteger, fomentar y recuperar la salud, mediante acciones dirigidas al individuo y a su ambiente.

La manipulación de alimentos comprende aquellas normas a través de las cuales, con aplicación adecuada, evitan la contaminación de estos sin que afecten la salud del ser humano. Normas, que se deben aplicar desde la producción, el transporte, el almacenamiento, tanto de las materias primas como de los productos terminados, así como durante la venta y el consumo. También para evitar la falsificación de los alimentos y su adulteración.

Con la aplicación correcta de las normas de higiene y manipulación, los alimentos quedan aptos para ser consumidos en condiciones normales en relación a sus

características organolépticas, ya sea en estado fresco, elaborado o procesado.

La manipulación de alimentos tiene como objetivo que las actividades relacionadas con los alimentos desde su producción hasta el consumo, reúnan requisitos de inocuidad, de seguridad, de salubridad y además conserven sus características nutritivas.

Toda persona cuya ocupación implique la manipulación de alimentos debe tener una formación especial en higiene y trabajar a conciencia, para así evitar enfermedades en los consumidores finales.

La manipulación de alimentos implica tomar medidas sanitarias en todo momento: en la elección del lugar donde se compran las materias primas, en la recepción, en el almacenamiento adecuado, durante la elaboración, envasado, almacenamiento de los productos elaborados y en la distribución.

Para entender la manipulación de alimentos, se debe conocer sobre, cómo y cuándo se contaminan los alimentos, especialmente aquellos con los que se trabaja. A continuación se describen las principales

normas de manipulación de alimentos aplicadas a la elaboración de productos lácteos.

- Sométase periódicamente a exámenes médicos para verificar su estado de salud.
- Si padece alguna enfermedad, no permanezca en ningún sector donde se manipule alimentos.
- Cuide constantemente su higiene personal.
- Lave sus manos con agua tibia, usando cepillo para uñas y secando con toallas descartables. Esta rutina debe realizarla antes de iniciar labores y después de manipular cualquier material.
- Utilice ropa protectora, pantalón, delantal, botas, gorro, guantes y mascarilla, todo bien limpio y de colores claros, preferiblemente blanco.
- Durante labores, no utilice elementos de adornos como: anillos, zarcillos, cadenas, reloj, entre otros.
- No coma, beba, fume, ni escupa en sectores donde se manipulen alimentos.
- Deje la ropa de calle en los vestuarios, utilice la

indumentaria de trabajo exclusivamente para la manipulación de alimentos.

- Evite la circulación de un sector limpio a un sector sucio.
- Además de estas normas, todas las personas que manipule alimentos deben poseer certificado de salud y carnet de manipulación de alimentos de acuerdo a la ley vigente.

NORMAS DE HIGIENE Y SEGURIDAD

La elaboración de productos lácteos requiere toda la atención en cuanto a la aplicación de normas de higiene y seguridad.

Las normas que a continuación se describen son de vital importancia y su aplicación abarca toda la actividad de elaboración de productos lácteos.

Instalaciones y Áreas de Trabajo

- Vías de acceso y adyacentes al establecimiento, pavimentadas y bien limpias.
- Pisos de materiales resistentes, impermeables,

lavables, antideslizantes, de fácil limpieza y desinfección.

- Paredes construidas o revestidas de material lavable y no absorbente. Debe ser de colores claros.
- Techos de fácil limpieza y que impida la acumulación de polvo.
- Ventanas de fácil limpieza, y cualquier otro tipo de abertura, protegidas con antiplagas.
- La iluminación preferiblemente natural. En los espacios donde se requiera iluminación artificial, se deben proteger contra roturas los sistemas de iluminación.
- Las instalaciones eléctricas deben ser empotradas, si son exteriores deben ser recubiertas por tubos aislantes y adosadas a paredes y techos. No se debe utilizar instalaciones eléctricas con cables colgantes o expuestos a daños.

- Todas las instalaciones deben contar con las señalizaciones de seguridad, especialmente,



respecto a vías de escape, ubicación de extintores, advertencias, recomendaciones y obligaciones en materia de seguridad.

- Disponer de botiquín de primeros auxilios así como de un área para la atención inmediata, en caso de pequeños accidentes (servicio médico – enfermería).



- Disponer de extintores, en lugares de fácil ubicación y especialmente en los espacios de mayores riesgos de incendio.

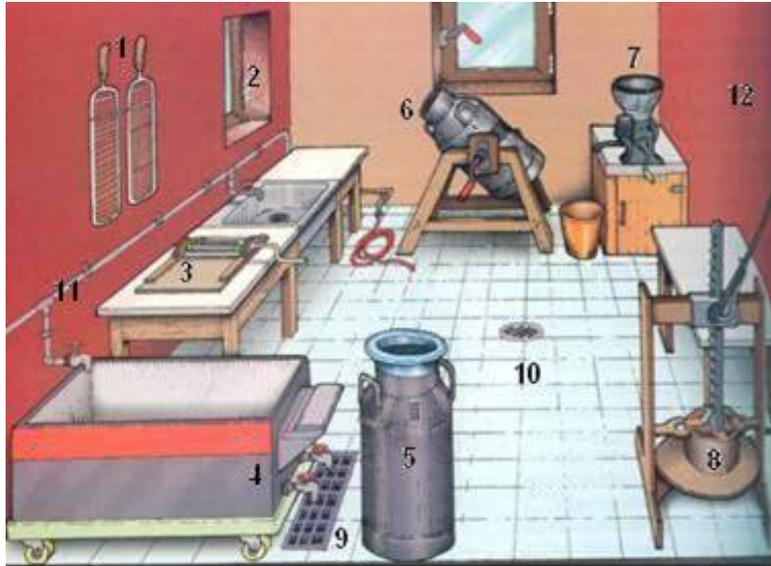


- Espacio suficiente para realizar las labores, evitando cualquier tipo de aglomeraciones e interrupción de tránsito. La maquinaria, equipos, mobiliario deben estar bien organizados, tanto para facilitar su limpieza y mantenimiento, así como para la conveniencia productiva.
- Los materiales de trabajo deben estar almacenados y organizados de la mejor manera. Así por ejemplo, lo que corresponde a materias primas y productos

terminados debe tener sus respectivos lugares, mientras que lo correspondiente a insumos de limpieza y similares en lugares diferentes y bien apartados.

- Los sanitarios deben estar separados de los locales de trabajo y los vestuarios con armarios. Todo provisto con lava manos, agua en tuberías, jabón, papel sanitario y toallas de papel (descartables).
- Realizar periódicamente mantenimiento y limpieza de todas las áreas. También el mantenimiento de los equipos, desinfección de espacios y utensilios, entre otros.
- Contenedores de desperdicios provistos de tapas y alejados del área de trabajo.

Modelo Instalación para Procesamiento de Productos Lácteos



1. Soporte para liras horizontales y verticales.
2. Ventanas con buena ventilación.
3. Amasador.
4. Tina para cuajada.
5. Cántaros.
6. Batidora para mantequilla.
7. Desnatadora.
8. Prensa vertical para quesos.
9. Sifones.

10. Pisos lavables.
11. Tubería para agua.
12. Paredes lavables.

Maquinaria, Equipos y Utensilios

- Utilizar maquinaria, equipos y mobiliario de trabajo en buenas condiciones para evitar accidentes.
- La maquinaria y equipos se utilizan de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante, bajo ninguna circunstancia deben sobrecargarse de trabajo o excederse los límites de sus capacidades.
- Al término de las labores los equipos y maquinaria deben asearse de acuerdo a lo indicado en los manuales de fabricantes.
- Realizar mantenimiento preventivo de las máquinas y los equipos, lo cual debe hacerlo personal técnico capacitado para tales fines. Así mismo, con lo que respecta al mantenimiento correctivo.
- Los utensilios y las herramientas se deben encontrarse en condiciones óptimas, en caso contrario deben reemplazarse. Son preferibles de

acero inoxidable.

- La alimentación eléctrica debe ser la correcta. Antes de realizar la instalación de las máquinas y equipos verifique que los niveles de tensión eléctrica sean los adecuados.
- Para la buena utilización de todos los equipos y maquinaria es necesario realizar entrenamiento previo y conocer su funcionamiento.

Tareas, Operaciones y Labores en General

- Para la realización de las tareas, siga los procedimientos establecidos, sin hacer omisiones en etapas productivas.
- Realice el traslado o transporte de materiales y cargas en general en forma segura, utilizando, si es necesario, carretillas.
- Manipule los utensilios y herramientas con mucho cuidado, debe agarrarlos por los puntos diseñados para tal fin y utilizarlos bien aseados. No se deben utilizar para una función distinta a la que han sido



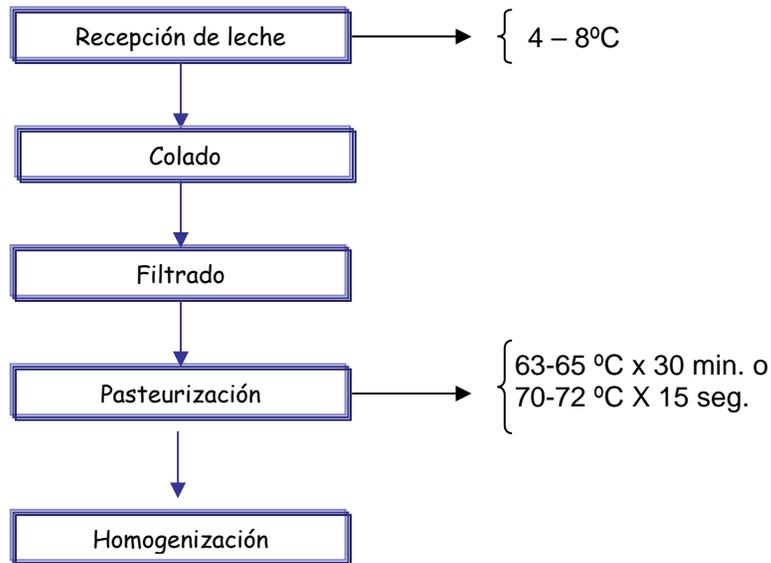
diseñados.

- Utilice equipos y accesorios para protección personal en áreas de trabajo y durante labores que así lo requieran.
- Manipule con cuidado los equipos y maquinaria alimentados por energía eléctrica, evitando tener las manos mojadas durante su encendido o al momento de conectarlos. Al presentar cualquier tipo de fallas debe informarlo inmediatamente.
- Durante procesos de elaboración en los que se genere mucho calor evite la exposición prolongada, así como también, la manipulación directa de los equipos y maquinaria a altas temperaturas.

TÉCNICA DE TRABAJO

A continuación se presenta el acondicionamiento de la leche en forma más detallada:

Acondicionamiento de la Leche



MAQUINARIA, EQUIPOS Y UTENSILIOS PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS

Maquinaria

TIPOS

Descremadora

Es una máquina utilizada para separar



la nata de la leche, ya sea por gravedad o por centrifugación.

- **Descremado por Gravedad.** Se lleva a cabo dejando la leche en reposo por un buen tiempo (24 – 36 horas); después se recolecta la parte superior de la leche, la cual forma la crema con aproximadamente 20% de grasa.
- **Descremado por Centrifugación.** Se lleva a cabo colocando la leche en un recipiente que recibe una acción mecánica gravitacional y rotacional, la fuerza centrífuga es tal, que separa en dos fases la leche de la nata, facilitando su obtención.

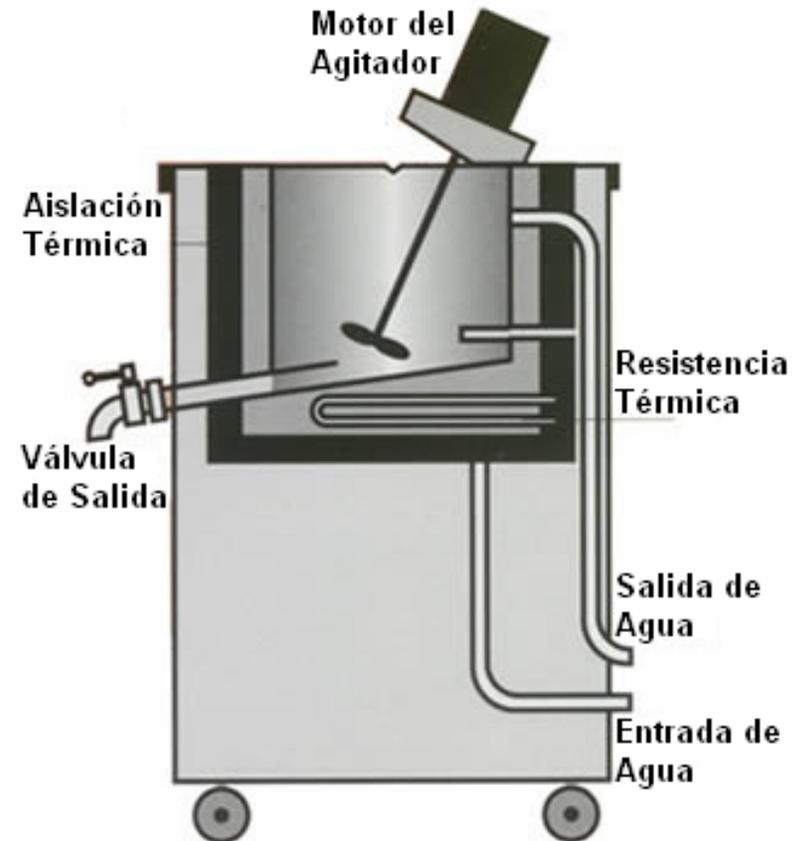
Licuada Industrial

Es una licuadora de gran tamaño utilizada para procesar cantidades mayores de materia prima. Consta de un contenedor con tapa (generalmente de acero inoxidable), una cuchilla giratoria y un motor eléctrico que se encarga de girar las cuchillas a diferentes velocidades.



Pasteurizadora

Es una máquina compuesta por un aparato de calentamiento y un aparato de refrigeración. El conjunto puede completarse con un cambiador – recuperador de calor. Estos tres aparatos pueden estar montados en un solo bloque.



Partes de la Pasteurizadora

En esta máquina, el calentamiento o la refrigeración se efectúan por intercambio de calor, a través de una pared metálica, entre la leche, por una parte y un fluido refrigerante o calefactor por otra.

Equipos

TIPOS

Horno Ahumador

Es un equipo que permite la aplicación de humo generado por la combustión lenta de madera, generalmente aserrín, el cual debe estar ligeramente húmedo para que queme sin generar llama. Hay equipos complejos, como hornos computarizados, hasta equipos más sencillos contruidos artesanalmente que desempeñan la misma función.



Marmita

Una marmita es una olla de metal cubierta con una tapa que queda totalmente ajustada. Se utiliza generalmente a nivel industrial.



Termómetro

Es un instrumento de medición que se utiliza para determinar la temperatura, cual posee una punta de acero inoxidable que permite ser introducido sin riesgo en la leche.



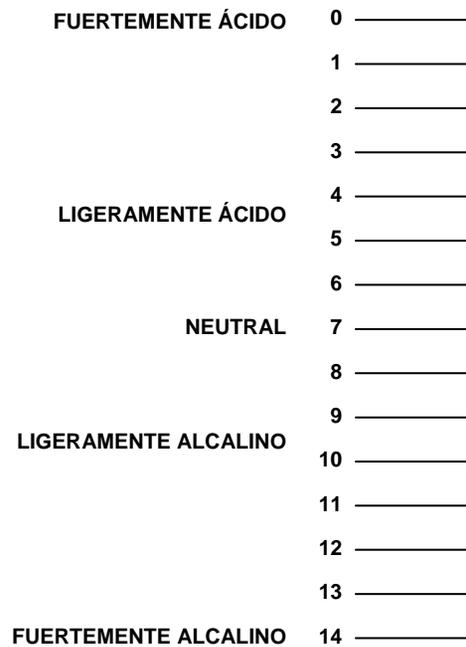
Termómetro

Peachímetro

Instrumento de medición que permite determinar la acidez o alcalinidad de un producto. Se presenta en una escala de 0 – 14 unidades.

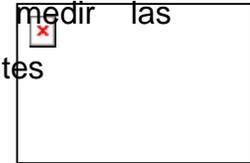
La acidez es medida en una escala que comienza en 1 con una gran acidez y termina en 14 con una gran alcalinidad (contrario de la acidez). El punto neutral está en el número 7 de la escala.

Escala de Medición del pH



Brixómetro

Es un instrumento utilizado para medir las concentraciones de sal y azúcar presentes en los alimentos y otras sustancias.



Autoclave

Es un aparato a base de presión de agua, están compuestos por una cámara de esterilización a presión de vapor relacionada con la atmósfera, por dos



columnas de agua simétrica que equilibran la presión existente en la cámara. Comúnmente se utilizan para esterilizar materiales de vidrios, utensilios, también para neutralizar bacterias y otros microorganismos presentes en algunos medios de cultivo.

Lactodensímetro

Instrumento de medición que se utiliza para determinar la densidad de la leche. Es de fácil utilización, ya que solo se necesita tomar una muestra de leche en un cilindro graduado e introducir el lactodensímetro, el cual indicará los resultados.



Balanza Analítica

La Balanza Analítica es uno de los instrumentos de medición más usados en el laboratorio y de la cual dependen todos los resultados analíticos. Es un

instrumento delicado, de gran precisión, de aquí que durante su manipulación se debe tener gran cuidado de no mover arbitrariamente los tornillos de calibración ni dañar las pesas, la escala o las cuchillas.

En la industria de productos lácteos, el uso de la balanza analítica, es común en el pesaje de microcantidades de productos químicos, aditivos y otras sustancias necesitan estricta dosificación.



Peso

Son equipos utilizados para controlar las proporciones de ingredientes de una fórmula antes de su procesamiento, con el fin de mantener equilibrio entre los mismos y obtener un producto de buena calidad.



Funcionan según un mecanismo de precisión que ejerce cierta resistencia a la vez que marca sobre una escala graduada el peso a través de una aguja indicadora o mediante panel electrónico.

Prensa para Quesos

Es un equipo que se utiliza para eliminar el suero residual y proporcionar la textura del producto final. La cuajada contenida en el molde se coloca en la prensa, donde se le hace presión para darle firmeza al queso. El tiempo y la cantidad de presión ejercida, va a depender del tamaño de las piezas de queso. Existen prensas verticales (como la de la imagen a la derecha) y prensas horizontales (como la de la imagen inferior).



Utensilios

TIPOS

Cántaras

Recipientes herméticos de gran tamaño, utilizados para el transporte y almacenamiento de la leche. Generalmente, son de acero inoxidable.



Otros utensilios, herramientas y mobiliarios requeridos para la elaboración de productos lácteos son los siguientes:

- Tobo plástico
- Cilindro graduado
- Bañera
- Colador
- Pipeta
- Lira
- Manguera
- Rodillo
- Cucharones
- Mesón de Acero Inoxidable
- Embudos
- Filtros
- Tablas de plástico para cortar
- Cuchillos
- Moldes
- Calderos
- Estantes
- Equipo para Refrigeración
- Tanque para Queso
- Termoselladora

Uso, Manejo y Conservación

El uso y manejo de las máquinas y equipos dependerá de la función para la cual han sido diseñados y los productos a elaborar. Al inicio y término de labores, debe asearse bien todo, indispensablemente, aquellas secciones que hagan contacto con los alimentos que se manipulan.

Es aconsejable la revisión de los manuales de fabricante, para conocer a fondo las capacidades de producción de las máquinas y equipos, tipo de instalación eléctrica que requieren, ubicación de partes y función específica.

Las máquinas y equipos requieren además, mantenimiento preventivo, lo cual redundará en la prolongación de su vida útil, buen funcionamiento, así como también en la prevención de accidentes. Este mantenimiento debe hacerse periódicamente y ser programado según los planes de producción y organización del trabajo.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Utilice el Equipo de Protección Personal presentado en **MATERIA PRIMA**, Tema: **Acondicionamiento**.

Normas de Higiene y Seguridad

- Realizar entrenamiento sobre los principios básicos de manipulación de alimentos.
- Usar vestimenta adecuada.
- Utilizar equipos y herramientas apropiadas para el trabajo asignado.
- Realizar entrenamiento sobre el manejo de las máquinas y equipos de trabajo (evita accidentes).
- Recibir capacitación regular en cuanto al manejo de nuevos equipos.
- Mantener una supervisión constante en el área de trabajo.
- Todas las normas de higiene y seguridad que considere necesarias y las ya expuestas.

Técnica de Trabajo

Las máquinas, equipos, utensilios, herramientas y mobiliario se utilizan de acuerdo a las funciones para las cuales han sido diseñadas y que han sido anteriormente descritos. Por la variedad de marcas y modelos, pueden variar, razón por la cual más recomendable, es realizar el entrenamiento para su manejo y, en especial, consultar el manual de usuario de cada fabricante.

ADITIVOS PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS

Aditivos

Son compuestos que se añaden a los alimentos para ayudar en su procesamiento, fabricación, para mejorar la calidad, la conservación, el sabor, color, textura, aspecto y estabilidad.

CLASIFICACIÓN

Según su origen pueden ser:

Naturales

Son los aditivos que se añaden en estado natural, es decir, sin haber sido sometidos a ningún proceso químico, como por ejemplo: las especias, sal, azúcar, entre otros.

Artificiales

Son aquellos aditivos extraídos de fuentes naturales para ser sintetizados en el laboratorio y dar como resultado compuestos de las mismas características químicas que el producto natural, o bien, pueden ser compuestos

sintéticos que no existan en forma natural. Todos ellos permiten que en los productos lácteos no se produzcan bacterias. Entre los más comúnmente usados en la industria láctea tenemos: ácido acético, ácido salicílico, ácido sórbico, glicerol, nitritos y nitratos.

Los aditivos artificiales se clasifican, según su función en:

- **Colorantes.** Abarcan una gran variedad de compuestos orgánicos, algunas sustancias químicas sintéticas y pigmentos naturales de plantas (incluida la clorofila), carotenoides y antocianinas, que se pueden añadir a los alimentos para mejorar su color. También se emplean como colorantes algunas sales minerales; las sales de calcio y hierro pueden mejorar el valor nutricional de un alimento así como su color.
- **Conservantes.** Se utilizan para proteger los alimentos contra la proliferación de microorganismos que pueden deteriorarlos o envenenarlos, también aumenta la duración del producto. Tales compuestos incluyen los ácidos sórbico y benzoico y sus sales, dióxido de sulfuro y sus sales, así como nitritos y nitratos utilizados en salmueras.

- **Antioxidantes.** Se usan para evitar que los alimentos grasos se pongan rancios y para proteger las vitaminas liposolubles (A, D, E y K) de la oxidación. Las vitaminas C y E también se pueden utilizar como antioxidantes, mejorando el valor nutricional del alimento al cual se añaden.
- **Reguladores de Acidez.** Los álcalis (incluidos los hidróxidos de magnesio, calcio, potasio y sodio) se pueden utilizar para neutralizar el exceso de acidez en los alimentos. Los ácidos y sus sales se usan para dar sabor y también para controlar el pH de los alimentos.
- **Emulgentes y Estabilizantes.** Los aditivos de este grupo se emplean para que los aceites y grasas se puedan mezclar con agua y formar así emulsiones suaves (como la margarina y la mayonesa), para dar una textura cremosa y suave a los alimentos y para aumentar el periodo de duración de los productos horneados.
- **Antiapelmazantes.** Estos agentes se usan para que algunos productos en polvo como la sal o la harina no sean compactos. Entre los antiapelmazantes se

incluyen la harina de huesos (que se emplea también para enriquecer la harina con calcio), los polifosfatos, silicatos, estearatos y gluconatos.

- **Potenciadores del Sabor.** En este grupo están los dulcificantes, algunos de los ácidos antes mencionados, extractos naturales de hierbas, frutas y compuestos sintéticos que imitan los sabores naturales. Aparte de éstos, hay otros compuestos que se emplean para mejorar el sabor de los alimentos sin aportar su propio sabor, como el ácido glutámico y sus sales (sobre todo el glutamato monosódico) y los derivados del ácido nucleico.

CÁLCULO

Para obtener información sobre cantidades a utilizar y otros aditivos vea **Anexo 4. Cantidades Sugeridas de Aditivos Químicos según AZTI (Servicio de Información Alimentaria). Página N° 70.**

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Utilice el Equipo de Protección Personal presentado en **MATERIA PRIMA**, Tema: **Acondicionamiento.**

NORMAS COVENIN

Entre las Normas COVENIN recomendadas para la utilización de aditivos en la elaboración de productos lácteos, se encuentran las siguientes:

- **1539-83.** Norma COVENIN para Especies y Aditivos.
- **0910:2000.** Norma General para Aditivos Alimentarios.

NORMAS DE MANIPULACIÓN DE ALIMENTOS

- Aplique todas las Normas de Manipulación de Alimentos que son presentadas en **MATERIA PRIMA**, Tema: **Acondicionamiento**.

NORMAS DE HIGIENE Y SEGURIDAD

- Aplique todas las Normas de Higiene y Seguridad que son presentadas en **MATERIA PRIMA**, Tema: **Acondicionamiento**.

TÉCNICA DE TRABAJO

Para la adición de aditivos en alimentos, incluyendo los lácteos y sus derivados, debe pesarse rigurosamente las

porciones indicadas, para lo cual se debe hacer uso de la Balanza Analítica, para asegurar la mayor precisión posible en cuanto al uso de estos químicos, ya que algunos, en exceso, suelen ser tóxicos cuando son consumidos por encima de los niveles requeridos; por lo cual se utiliza a nivel industrial.

ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS

Queso



Es una mezcla de proteínas grasas y otros compuestos lácticos, esta mezcla se separa de la fase acuosa de la leche por procedimientos adecuados, favorecen

esta separación las enzimas, la acidificación y el calor.

Es el producto obtenido de la concentración de la materia seca de la leche por medio de la acción del cuajo que la precipita o coagula. El queso es la forma más antigua de conservar los elementos nutricionales (proteínas, minerales, grasas y vitaminas) de la leche.

VALOR NUTRITIVO

- Ver: **Anexo 2. Tabla de Valores Nutritivos de la Leche y Productos Lácteos. Página N° 66.**

CLASIFICACIÓN

Frescos

Son los quesos que no han experimentado un proceso de maduración y puede ser consumido inmediatamente después de su elaboración. Tienen un elevado contenido acuoso (entre 50 y 80%) y no se conservan por mucho tiempo. Entre los quesos frescos podemos mencionar: Blanco Tipos Llanero, Guayanés, Telita, Mano, Palmita, Cottage, Mozzarella y Pasteurizado, de Cabra, Requesón, Queso Magro, Queso Crema, entre otros.

Blandos

Su textura y consistencia es blanda, pueden ser madurados o frescos. En la maduración de estos quesos intervienen ciertos microorganismos como: mohos, bacterias, o la combinación de ambos. Entre ellos podemos mencionar: Tipos Mozzarella, Guayanés, Mano, Camembert, Roquefort, Brie, entre otros.

Semiduros

Son quesos de pasta prensada y madurados durante cierto tiempo, pueden conservarse por un tiempo más

prolongado que los quesos blandos, entre ellos podemos mencionar: Tipos Palmita, Churuguara, Santa Bárbaras, Edam, Manchego, Cheddar, Provolone y entre otros.

Duros

Son aquellos quesos con mayor contenido de grasa, poseen un gran tamaño, son de corteza sólida y de baja humedad, se maduran lentamente y permiten una conservación prolongada. Entre los quesos duros podemos mencionar: Queso de Año (concha roja y negra), Tipos Emmental, Gruyere, Parmesano, Pecorino, Romano y entre otros.

ACONDICIONAMIENTO DE LA LECHE

Se realiza de acuerdo a lo ya presentado en el tema **Acondicionamiento** perteneciente a **MATERIA PRIMA**.

- **Enfriamiento:** Este proceso se realiza, ya que la enzima del cuajo (renina) tiene acción reducida con las altas temperaturas, utilizadas durante el proceso de pasteurización.

ADICIÓN DE CLORURO DE CALCIO

En el proceso de pasteurización y en la refrigeración se

producen cambios en el contenido de calcio presente en la leche, por lo cual se hace necesario adicionar cloruro de calcio para reestablecer el que se pierde.

ADICIÓN DEL CUAJO

El cuajo es un complejo de enzimas donde predomina la renina y pepsina. Es extraído del cuarto compartimiento del estómago de los mamíferos lactantes (rumiante) que hayan sido alimentados solamente con leche.

La adición del cuajo a la leche provoca su coagulación en un tiempo variable según la temperatura, acidez, contenido de calcio, cantidad de cuajo y la concentración de la leche. El producto obtenido es una masa blanda y lisa que, gradualmente, se va haciendo más firme y se denomina cuajada.

Tipos de Cuajo

El cuajo es presentado en el mercado en forma de tabletas, polvo y líquido.

Modo de Uso

- **Tableta:** Se recomienda 1 ½ pasta para cada 100 litros de leche.

- **Polvo:** 2,5 g para cada 100 litros de leche.
- **Líquido:** 1 litro para cada 100 litros de leche.
- ✎ **Nota:** Sin embargo, es recomendable verificar las instrucciones de cada presentación.

Forma de Verificar la Fuerza del Cuajo

Para verificar la fuerza del cuajo se utilizan diversas técnicas. Pero una de las más utilizadas, debido a que no requiere equipos sofisticados para su comprobación, es la siguiente:

- Disolver 10 g o 10 ml de cuajo en 90 ml de agua.
- Retirar 10 ml de esta solución y adicionar un litro de leche.
- Mantener la temperatura a 32 °C y observar.

COAGULACIÓN

Es el proceso de formación del coagulo, el cual se origina del precipitado de los sólidos de la leche. Al producto final de este proceso, una vez separada la parte sólida de la líquida, se denomina cuajada y al líquido

remanente, suero verde.

CUAJADA

Se conocen dos tipos básicos de cuajada:

- **Cuajada Enzimática:** En la que domina ampliamente la acción del cuajo y se disminuye al máximo la acidificación láctica. La cuajada enzimática suele presentar un aspecto flexible, elástico, compacto, impermeable y contráctil. Tiene un color blanquecino y aspecto gelatinoso.
- **Cuajada Ácida.** El papel del cuajo es limitado y el agente principal de la floculación es la acidificación. La cuajada ácida suele presentar un aspecto semejante al de una pasta gelatinosa de aspecto turbio y blanquecino. Es firme, friable, porosa y poco contráctil. Su deshidratación es difícil por la importante retención de agua resultante de la elevada hidratación de las pequeñas y dispersas partículas de caseína desmineralizada.

CORTE

El corte de la cuajada se realiza para permitir la salida

del suero. Se efectúa con una lira, en primer lugar en forma horizontal, en sentido de izquierda a derecha y viceversa y, posteriormente, en forma vertical en sentido superior – inferior abarcando todo el recipiente, con la finalidad de obtener jugo de cuajada, la cual permite una salida más rápida del suero. Ver: **Anexo 5. Corte de la Cuajada. Página N° 71.**

DESUERADO

Se refiere a la eliminación total del suero contenido en la porción de cuajada, tratando de extraer la mayor cantidad posible de humedad. Si este proceso no se hace adecuadamente se obtendrá un queso con textura muy blanda y exceso de humedad, o por el contrario, muy seco y duro.

Se efectúa colocando un tamiz en el tubo del desagüe del tanque para queso, posteriormente la llave es abierta y entonces el tamiz retiene la cuajada, permitiendo la salida del suero. El producto del desuerado es lo que comúnmente se conoce como **Suero Verde:**

Es el líquido transparente, de color amarillo verdoso, sabor ligeramente ácido y bastante agradable, resultante

de la coagulación de la leche durante la elaboración del queso. Se obtiene tras la separación de proteínas (caseínas) y de la grasas, constituye aproximadamente el 90% del volumen de la leche y contiene la mayor parte de sus compuestos que son solubles en agua. El suero contiene poca proteína (0,8%), pero es una fuente rica en vitaminas C y B₂.

Este suero puede ser utilizado para la alimentación animal y elaboración de sub-productos lácteos como la ricotta. El valor nutritivo del mismo es:

COMPONENTES	Suero por Coagulación	Suero por Acidificación
Agua (%)	93 – 94	94 – 95
Extracto Seco (%)	6 – 7	5 – 6
Lactosa (%)	4 – 5,5	3,8 – 4,2
Ácido Láctico (%)	Vestigios	Hasta 0,8
Proteínas (%)	0,8 – 1	0,8 – 1
Ácido Cítrico (%)	0,1	0,1
Cenizas (%)	0,5 – 0,7	0,7 – 0,8
pH	6,45	Alrededor de 5

SALADO

Desempeña un triple papel; se opone a la proliferación de ciertos microorganismos, completa el desuerado de la

cuajada y mejora el sabor. La operación se realiza de varias formas, según el tipo de queso que se desee obtener. Lo más frecuente es salar con sal fina, pura, seca y bien molida.

El producto se extiende por la superficie o bien se incorpora directamente a la masa. En algunos casos el salado se efectúa sumergiendo el queso en un baño de salmuera (Queso Tipo Emmental). La duración de esta inmersión es variable entre 24 y 72 horas a temperaturas de 10 a 13 °C. La cantidad de sal absorbida varía del 2 al 5%.

AGITACIÓN Y AMASADO

Consiste en mezclar el agua, el suero, la sal y la cuajada, para darle la consistencia estable deseada a la masa extraída (cuajada) y permitir, que la sal entre muy bien en todos los gránulos. Se realiza manualmente, con paletas, generalmente de acero inoxidable. En la elaboración de algunos tipos de quesos de pasta flexible, como queso Telita, de Mano, entre otros, la agitación es un poco más prolongada y vigorosa, lo cual se conoce como Amasado.

MOLDEADO

Consiste en el llenado de los moldes con las porciones de cuajada para determinar la forma final del queso y su peso. Los moldes de queso pueden tener varias formas: cilíndricos, cuadrados, esféricos, prismáticos, entre otros.

PRENSADO

Se refiere a la eliminación del suero residual, el prensado controla la textura del producto final y elimina el suero residual. La cuajada contenida en el molde se coloca en la prensa, donde se le hace presión para darle firmeza al queso. La intensidad y duración del prensado va a depender del tamaño del queso y la textura que se desee obtener.

MADURACIÓN

Durante la maduración, se desarrollan varios procesos químicos, físicos, microbiológicos y enzimáticos que influyen en el aspecto y sabor característico del queso.

El aspecto de los quesos de pasta dura y firme, en relación con la formación de ojos o agujeros depende de la elasticidad de la pasta. El gas de los microorganismos

puede producir ojos esféricos y regulares en una pasta elástica. Pero en la pasta quebradiza y dura, los gases no pueden difundirse uniformemente causando grandes perforaciones irregulares, fisuras o grietas.

El curso de la maduración depende del tamaño de los quesos, el contenido acuoso y de la acidez que varía de una clase de queso a otra. El desuerado de los quesos de pasta blanda es más intenso en las capas exteriores que las que quedan en el interior del queso. Esto significa que la acidez en estas capas es menor de manera que los quesos blandos maduran de afuera hacia adentro.

La temperatura de maduración es entre 5 y 10 °C para el queso fresco; entre 10 y 15 °C para los de pasta blanda; entre 12 y 15 °C para los de pasta firme y entre 15 y 20 °C para los de pasta dura. La humedad del aire debe ser alrededor del 90%.

Durante la maduración, los quesos deben invertirse con frecuencia para que adquieran una buena forma y se oreen uniformemente. Algunas clases de quesos necesitan un tratamiento de la corteza en el curso de la maduración para impedir el desarrollo de mohos

superficiales y favorecer la proliferación de ciertas bacterias. Este tratamiento puede consistir en el frotamiento y lavado de la corteza con agua pura o salada y el raspado de la superficie con un cuchillo para eliminar proliferaciones viscosas de mohos y bacterias indeseables.

La maduración es un período que puede durar de algunos pocos días a varios meses e incluso un año o más, en el cual los quesos permanecen almacenados bajo ciertas condiciones de temperatura y humedad según el tipo de queso, con el fin de permitir el desarrollo de productos provenientes del metabolismo de la grasa, proteínas y azúcares por la acción de las enzimas microbianas, naturales o añadidas y que le confieren al queso el sabor y aroma característico.

Algunas plantas queseras dividen el periodo de maduración en dos o más fases. Otras, mantienen las condiciones uniformes durante todo el proceso de maduración. Para mayor información sobre las condiciones de maduración para determinados tipos de quesos. Ver: **Anexo 6. Condiciones de Maduración de Algunos Tipos de Quesos. Página N° 72.**

MAQUINARIA, EQUIPOS Y UTENSILIOS

- Tanque para queso
- Moldes para queso
- Liras
- Prensas para quesos
- Gasas
- Paletas de madera
- Cántaras
- Amasadores
- Lactodensímetro
- Termómetro
- Peachímetro
- Marmitas
- Brixómetro
- Balanza Analítica

- Cava para refrigeración

- Lienzos

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Utilice el Equipo de Protección Personal presentado en **MATERIA PRIMA**, Tema: **Acondicionamiento**.

NORMAS COVENIN

- Ver: **Anexo 3. Lista de Normas COVENIN Aplicadas al Sector Lácteo. Página Nº 67.**

NORMAS DE MANIPULACIÓN DE ALIMENTOS

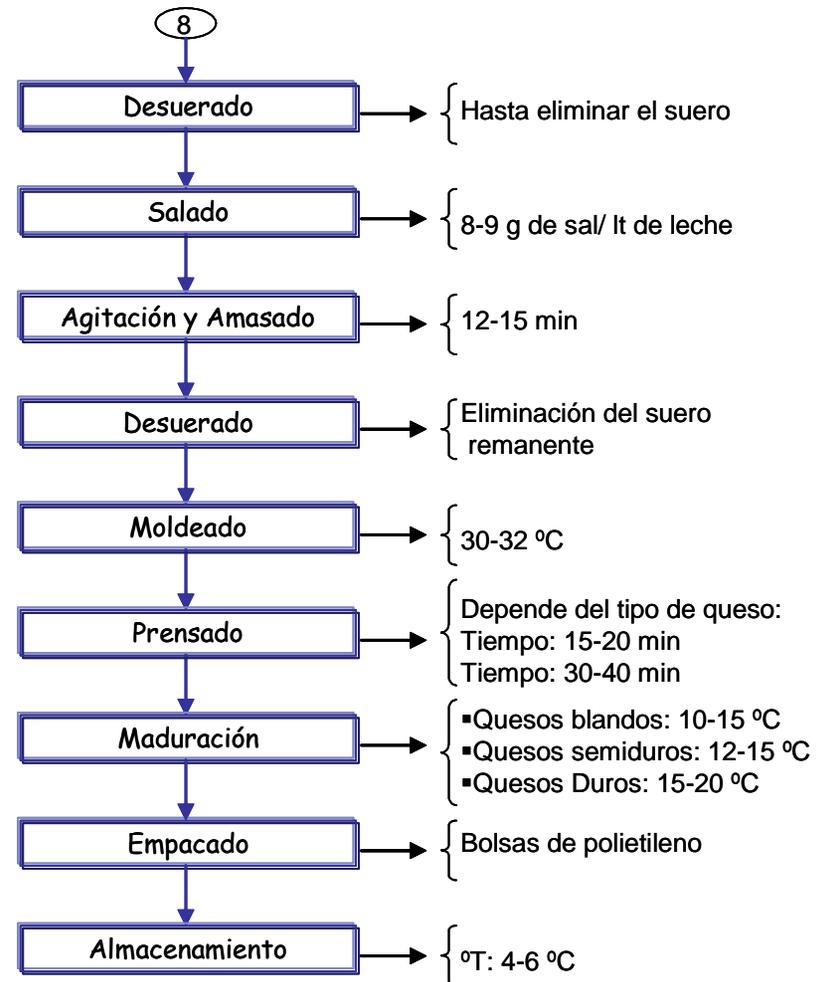
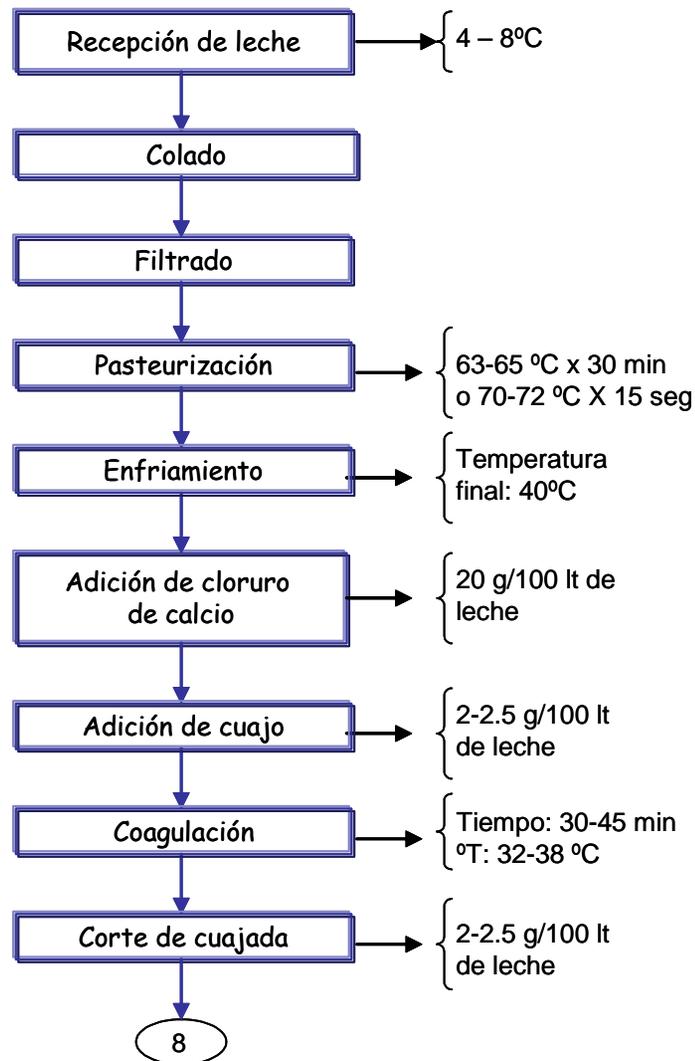
- Aplique todas las Normas de Manipulación de Alimentos que son presentadas en **MATERIA PRIMA**, Tema: **Acondicionamiento**.

NORMAS DE HIGIENE Y SEGURIDAD

- Aplique todas las Normas de Higiene y Seguridad que son presentadas en **MATERIA PRIMA**, Tema: **Acondicionamiento**.

TÉCNICA DE TRABAJO

A continuación se presenta el proceso de elaboración de queso en forma más detallada:



Ricotta

Es un sub-producto que se obtiene por la precipitación de la proteína del suero, mediante la acción del calor en un medio ácido.

VALOR NUTRITIVO

- Ver: **Anexo 2. Tabla de Valores Nutritivos de la Leche y Productos Lácteos. Página N° 66.**

ACONDICIONAMIENTO

El acondicionamiento de la leche para la elaboración de Ricotta se realiza de la misma manera que para la elaboración de quesos.

MAQUINARIA, EQUIPOS Y UTENSILIOS

Se utiliza la misma maquinaria, equipos y utensilios necesarios para la elaboración de quesos, excepto por la prensa para quesos.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Utilice el Equipo de Protección Personal presentado en **MATERIA PRIMA**, Tema: **Acondicionamiento**.

NORMAS COVENIN

- Ver: **Anexo 3. Lista de Normas COVENIN Aplicadas al Sector Lácteo. Página N° 67.**

NORMAS DE MANIPULACIÓN DE ALIMENTOS

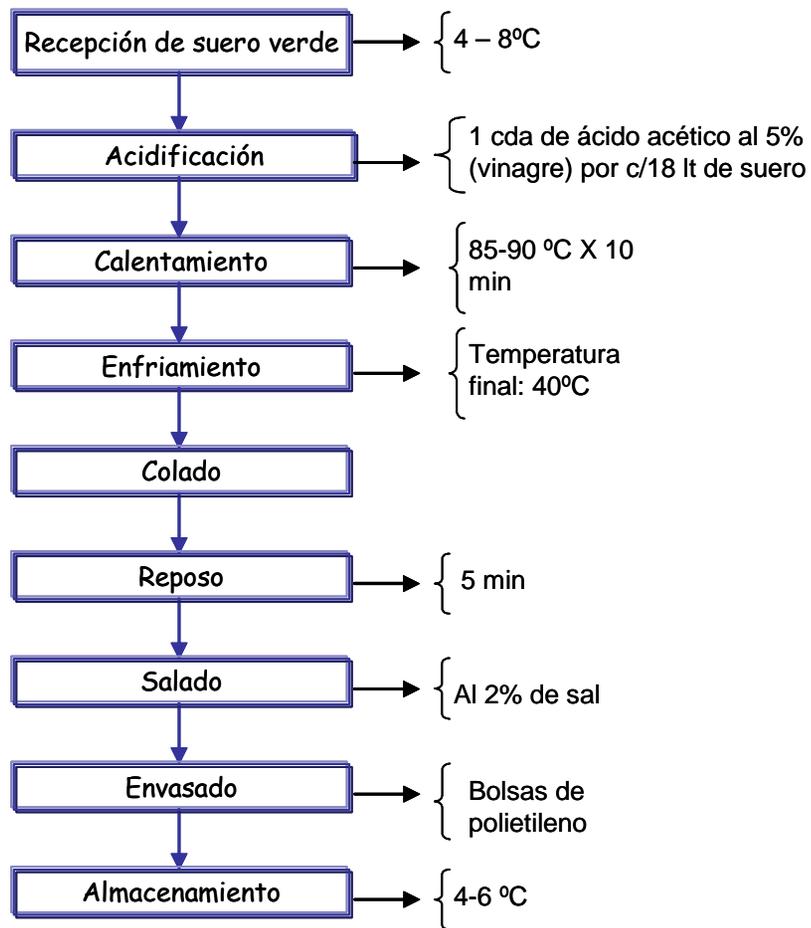
- Aplique todas las Normas de Manipulación de Alimentos que son presentadas en **MATERIA PRIMA**, Tema: **Acondicionamiento**.

NORMAS DE HIGIENE Y SEGURIDAD

- Aplique todas las Normas de Higiene y Seguridad que son presentadas en **MATERIA PRIMA**, Tema: **Acondicionamiento**.

TÉCNICA DE TRABAJO

A continuación se presenta el proceso de elaboración de ricotta en forma más detallada:



Suero Blanco

Es el producto obtenido a partir de la leche, tiene una consistencia viscosa debida a la acción de bacteria ácido-lácticas, las cuales coagulan la leche. La apariencia es la de un producto color crema y presenta separación de dos capas.

VALOR NUTRITIVO

COMPONENTES	VALOR (%)
Grasa	3.6 – 3.8
Acidez (ácido láctico)	0.95 – 1.10

ACONDICIONAMIENTO

Se realiza de la misma forma que se efectúa para la elaboración de queso.

LICUADO

Se trata de agitar vigorosamente la cuajada obtenida, con la intención de transformarla en una mezcla homogénea y de textura más suave y líquida, mediante el uso del equipo adecuado (licuadora).

MAQUINARIA, EQUIPOS Y UTENSILIOS

Son los mismos que se utilizan en la elaboración de quesos, sumando a estos el uso de la licuadora industrial y exceptuando la prensa.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Utilice el Equipo de Protección Personal presentado en **MATERIA PRIMA**, Tema: **Acondicionamiento**.

NORMAS COVENIN

- Ver: **Anexo 3. Lista de Normas COVENIN Aplicadas al Sector Lácteo. Página Nº 67.**

NORMAS DE MANIPULACIÓN DE ALIMENTOS

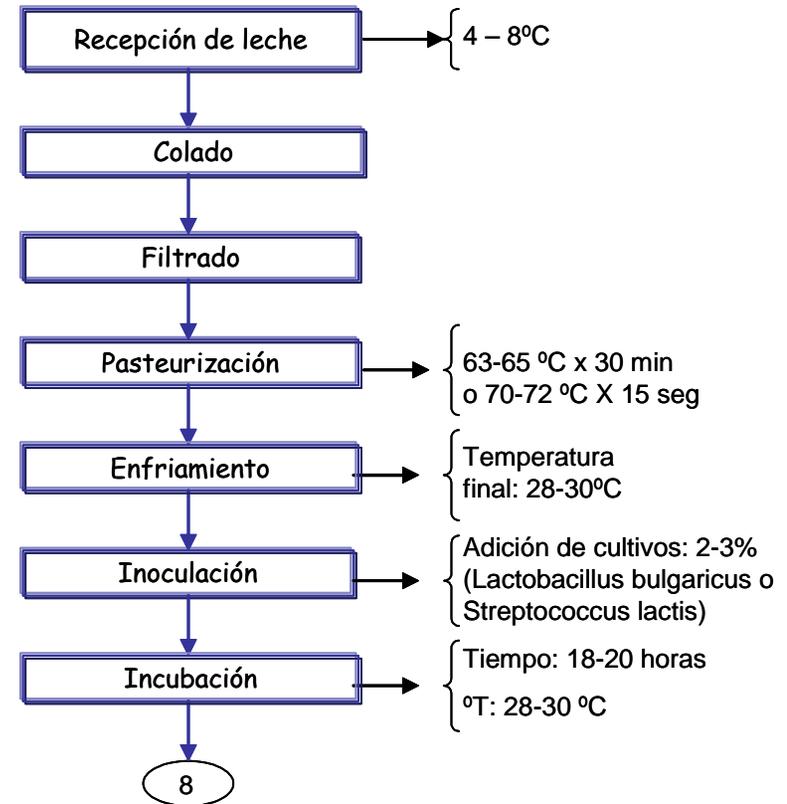
- Aplique todas las Normas de Manipulación de Alimentos que son presentadas en **MATERIA PRIMA**, Tema: **Acondicionamiento**.

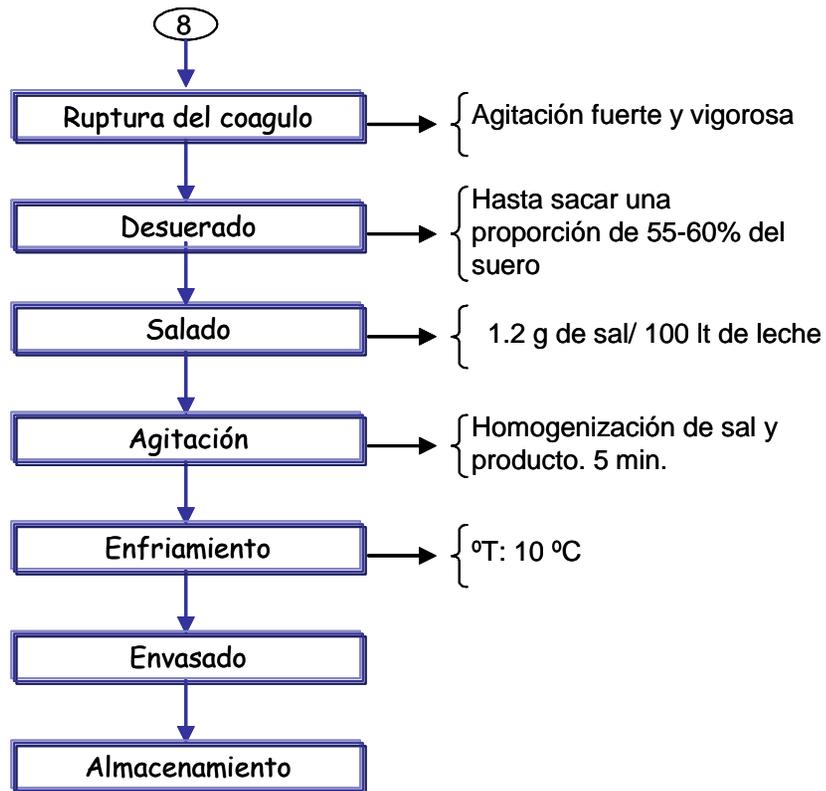
NORMAS DE HIGIENE Y SEGURIDAD

- Aplique todas las Normas de Higiene y Seguridad que son presentadas en **MATERIA PRIMA**, Tema: **Acondicionamiento**.

TÉCNICA DE TRABAJO

A continuación se presenta el proceso de elaboración de suero blanco en forma más detallada:





Mantequilla

Es un producto con alto contenido de grasa, obtenido a partir de crema de leche, puede o no contener sal, debe tener una consistencia firme y uniforme a una temperatura de 10 °C y presentar un color que puede variar de blanco amarillento a amarillo dorado.



El proceso de fabricación de la mantequilla comienza como todos los demás derivados, sometiendo la leche a procesos preliminares, como el filtrado, para continuar con lo que corresponde específicamente a los de la mantequilla.

Este producto, derivado de la leche, se obtiene a través de la crema. Se caracteriza por tener una consistencia sólida, plástica, de textura lisa, uniforme y untuosa. Su sabor es suave y su aroma, agradable. Puede consumirse al natural o utilizarse para elaborar comidas.

VALOR NUTRITIVO

➤ Ver: **Anexo 2. Tabla de Valores Nutritivos de la Leche y Productos Lácteos. Página nº 66.**

DESCREMADO

Se obtiene la crema de leche o nata, la cual se separa de la leche en forma manual o mecánica con ayuda de una descremadora. No es recomendable la forma manual por su bajo rendimiento y la inexactitud en cuanto al porcentaje de grasa de la crema.

ESTANDARIZACIÓN DE LA MATERIA GRASA

La crema utilizada para la elaboración de mantequilla debe tener entre 36 y 38% de materia grasa para evitar ciertos inconvenientes como:

- Dificultad en el batido.
- Pérdida de grasa en el suero de la mantequilla.
- Inestabilidad en la consistencia de la mantequilla a temperatura ambiente.

PASTEURIZACIÓN

Es un proceso indispensable para lograr una mantequilla que conserve todos sus atributos de calidad. La pasteurización destruye todos los agentes patógenos e inactiva las enzimas que causan problemas durante el

almacenamiento de la mantequilla, ayudándola a conservar sus propiedades naturales, lo cual se traduce en un aumento en la vida comercial del producto.

Una vez alcanzada la temperatura de la pasteurización y mantenida el tiempo reglamentario, se procede a enfriar la crema por medio de una agitación lenta y continua, hasta la temperatura óptima de inoculación del cultivo láctico (18 – 25 °C), que es el responsable de transmitir el sabor y el aroma característicos de la mantequilla.

MADURACIÓN DE LA CREMA

A la crema se le añade cultivo láctico (***Streptococcus cremoris***, ***Streptococcus lactis*** o ***Streptococcus diacetilactis***), en una porción de 1 a 1,5% sobre el volumen total y se deja en reposo durante 10 a 16 horas, a una temperatura entre 18 y 25 °C.

Ejemplo:

Para un litro de crema se añaden 10 – 15 cm³ de cultivo láctico:

Cuando a la crema no se le añade ningún tipo de cultivo láctico, entonces se procede a una maduración

espontánea que requiere de 4 a 5 días y a una temperatura de 14 °C.

ENFRIAMIENTO

Al finalizar el tiempo de maduración la temperatura se debe bajar a 10 °C por agitación lenta y constante para seguir el batido.

BATIDO DE LA CREMA Y DESUERADO

Para producir mantequilla se requiere de la liberación de los glóbulos grasos que se encuentran en la crema, mediante agitación. Durante este proceso la crema se torna espesa, esponjosa, con gran producción de gas, razón por la cual es conveniente no tapar herméticamente la batidora. Posteriormente se forman unos pequeños gránulos de grasa que se separan del suero.

El desuerado consiste en extraer la mayor parte posible de suero, lo que evita posteriormente el deterioro de la mantequilla durante el almacenamiento.

En la elaboración de mantequilla, el desuerado debe realizarse filtrando cuidadosamente, dejando escurrir el

suero y aglomerando la mantequilla, para continuar con el lavado.

LAVADO

Se realiza debido a que el suero debe eliminarse completamente de la mantequilla; además, también contribuye a mejorar su consistencia, ya que se usa agua fría (de 4 a 6 °C) y elimina la acidez generada por la fermentación de la crema. Los sucesivos lavados solo ayudarán a que estas condiciones se cumplan. Es importante resaltar que el agua utilizada debe ser potable y libre de cualquier agente contaminante.

SALADO

La mantequilla puede ser salada o no. En el primer caso, se adiciona sal a la mantequilla para darle sabor, también preservar y cohesionar mayor cantidad de agua en su interior. El total de sal debe estar en el rango de 2 a 3% para lo cual se utiliza por cada 100 kg de crema.

AMASADO

Con el amasado de la mantequilla, se extrae toda el agua que ha quedado atrapada en el interior, lo cual permite

mejorar la textura y la conservación de la misma. Proporciona a demás la incorporación total y homogénea de los gramos de sal a la mantequilla.

REFRIGERACIÓN

Para facilitar el empaque de la mantequilla, se procede a su almacenamiento el cual debe ser durante 12 horas a 10 °C, lo que le transfiere la consistencia.

MOLDEADO Y EMPACADO

La mantequilla se moldea y se empaca en barras de 25 a 500 grs. en papel parafinado con o sin recubrimiento, y en latas de metal o envases plásticos que pueden variar su peso desde 250 grs. a 1 Kg. y hasta más peso.

ALMACENAMIENTO

Una vez empacada la mantequilla se recomienda almacenarla en refrigeradores con temperaturas entre 4 y 6 °C o en lugares frescos que no den lugar al derretimiento del producto.

MAQUINARIAS, EQUIPOS Y UTENSILIOS

En la elaboración de mantequilla se utilizan la misma

maquinaria, equipos y utensilios usados para la elaboración de quesos, incluyendo la Desnatadora y la batidora para mantequilla, excluyendo el tanque de queso y prensa.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Utilice el Equipo de Protección Personal presentado en **MATERIA PRIMA**, Tema: **Acondicionamiento**.

NORMAS COVENIN

- Ver: **Anexo 3. Lista de Normas COVENIN Aplicadas al Sector Lácteo. Página Nº 67.**

NORMAS DE MANIPULACIÓN DE ALIMENTOS

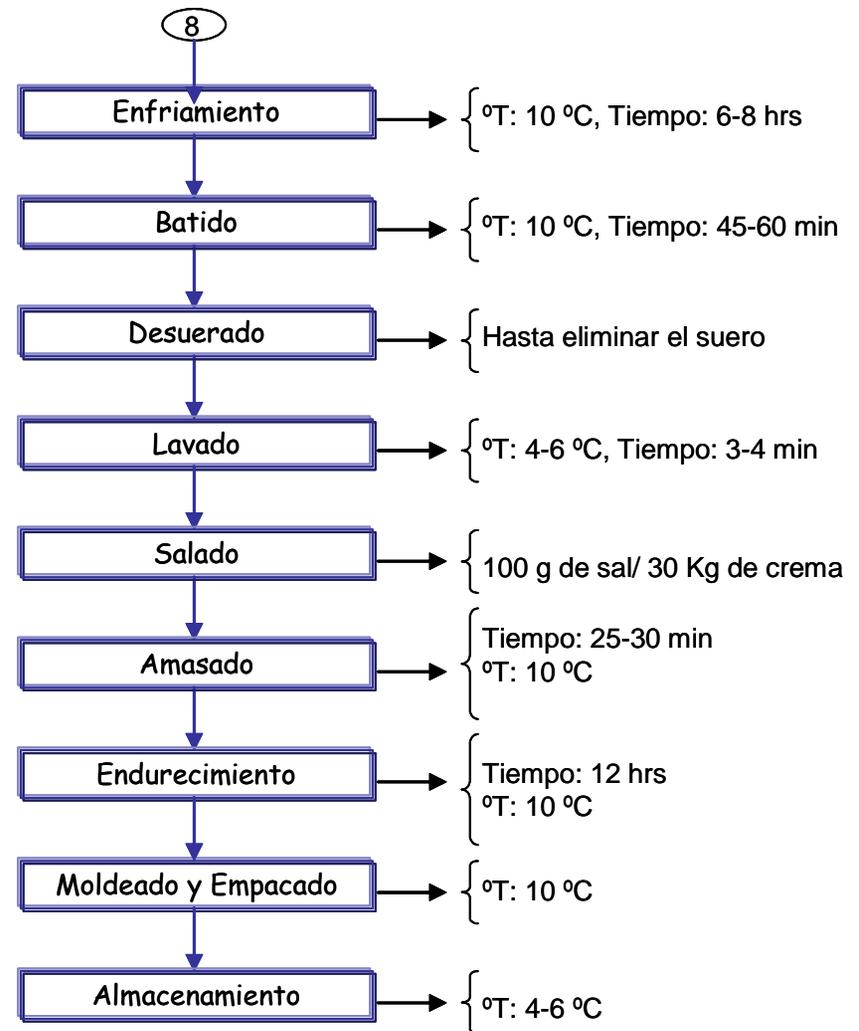
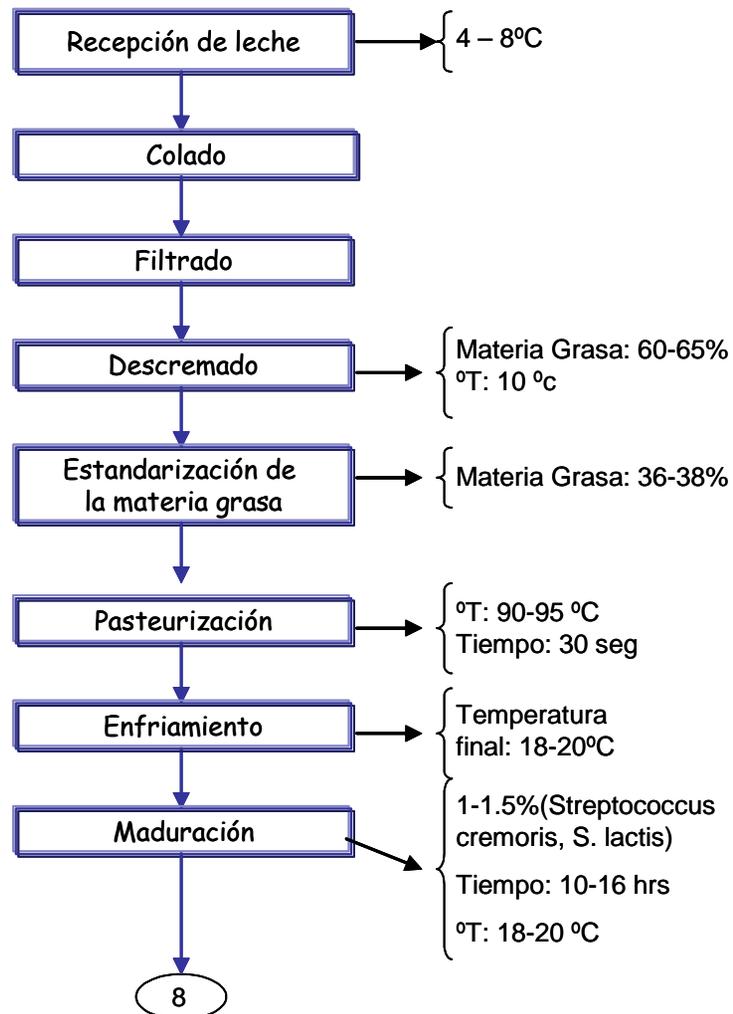
- Aplique todas las Normas de Manipulación de Alimentos que son presentadas en **MATERIA PRIMA**, Tema: **Acondicionamiento**.

NORMAS DE HIGIENE Y SEGURIDAD

- Aplique todas las Normas de Higiene y Seguridad que son presentadas en **MATERIA PRIMA**, Tema: **Acondicionamiento**.

TÉCNICA DE TRABAJO

A continuación se presenta el proceso de elaboración de mantequilla en forma más detallada:



Crema de Leche o natilla

Es un producto lácteo fermentado, elaborado a partir de leche fresca, es de color blanco amarillento. Tiene una consistencia viscosa.

Generalmente, presenta una separación de dos capas (suero, materia grasa) originada por la acción de bacterias ácido-lácticas. Su sabor es salado y moderadamente ácido.

VALOR NUTRITIVO

- Ver: **Anexo 2. Tabla de Valores Nutritivos de la Leche y Productos Lácteos. Página N° 66.**

DESCREMADO

Se refiere a la obtención de la mayor cantidad de crema o nata. Generalmente, se obtiene de forma mecánica, utilizando para ello una descremadora o desnatadora.

MAQUINARIA, EQUIPOS Y UTENSILIOS

Para la preparación de crema se requieren la misma Maquinaria, Equipos y Utensilios que se usan para la elaboración de Mantequilla.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Utilice el Equipo de Protección Personal presentado en **MATERIA PRIMA**, Tema: **Acondicionamiento**.

NORMAS COVENIN

- Ver: **Anexo 3. Lista de Normas COVENIN Aplicadas al Sector Lácteo. Página N° 67.**

NORMAS DE MANIPULACIÓN DE ALIMENTOS

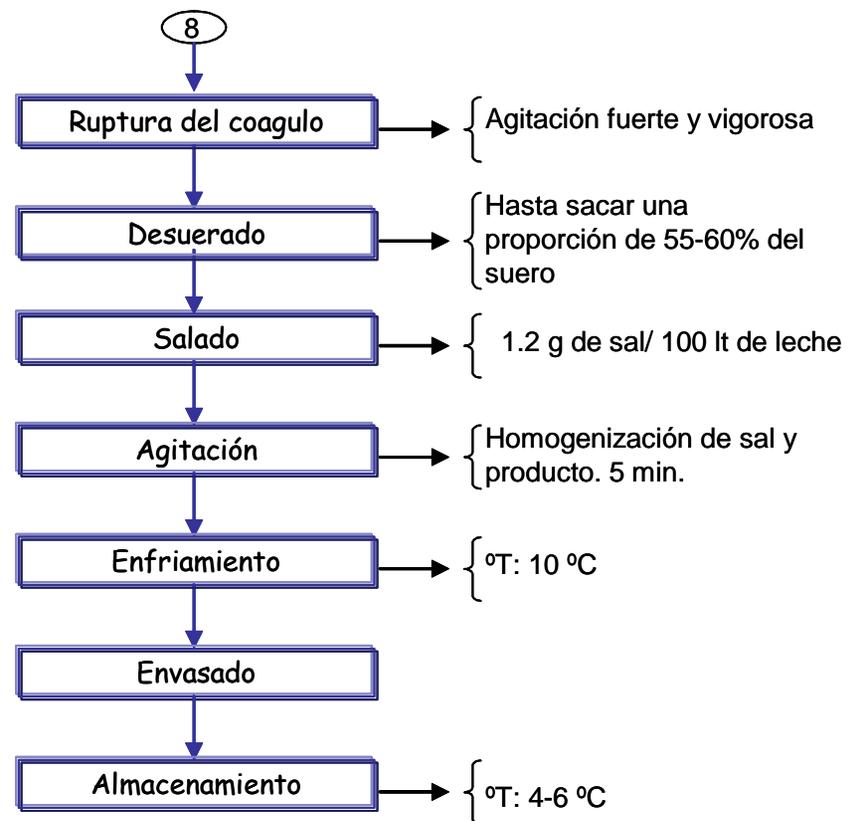
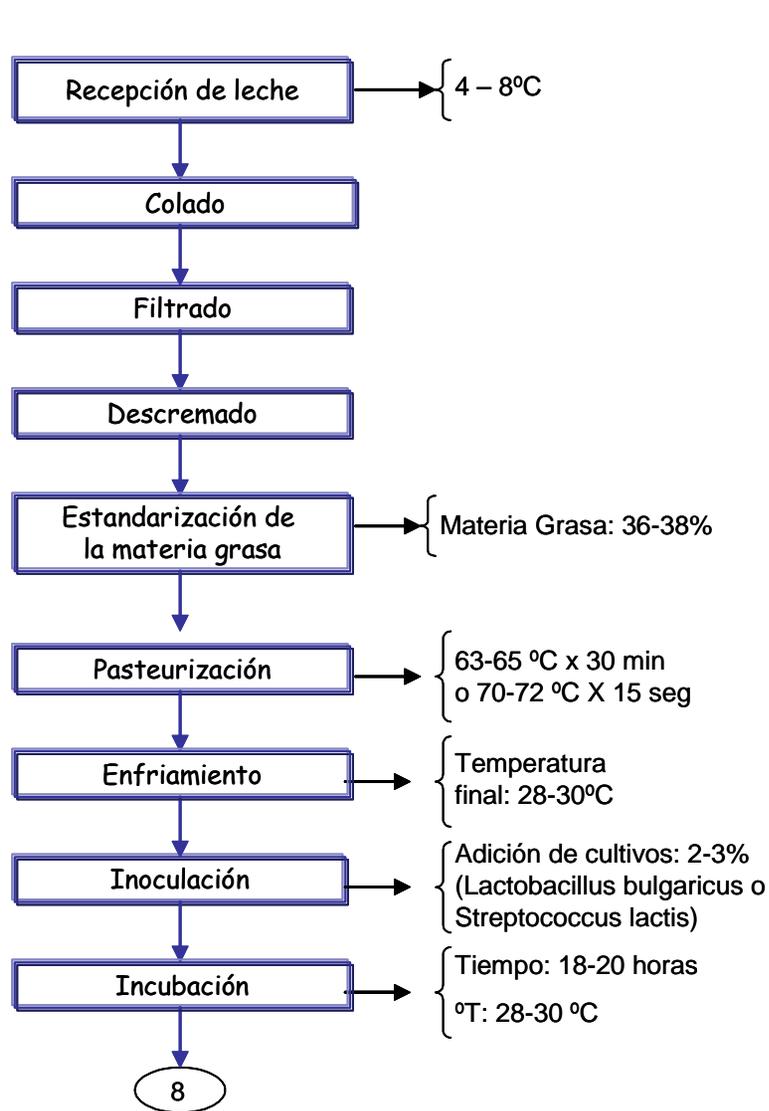
- Aplique todas las Normas de Manipulación de Alimentos que son presentadas en **MATERIA PRIMA**, Tema: **Acondicionamiento**.

NORMAS DE HIGIENE Y SEGURIDAD

- Aplique todas las Normas de Higiene y Seguridad que son presentadas en **MATERIA PRIMA**, Tema: **Acondicionamiento**.

TÉCNICA DE TRABAJO

A continuación se presenta el proceso de elaboración de crema de leche o natilla en forma más detallada:



Yogurt o Yogur

Es un producto lácteo coagulado, obtenido por fermentación láctica mediante la adición de microorganismos (*Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*), a partir de la leche parcialmente descremada, crema de leche con o sin adición de sustancias saborizantes, aromatizantes y edulcorantes.

El yogurt es un producto lácteo ácido, que se obtiene con ayuda de microorganismos especiales, a partir de leche fresca. Presenta estructura gelatinosa de grano fino, notablemente ácido, de sabor aromático agradable que se diferencia claramente de la leche fresca.

En la elaboración de Yogurt son permitidas algunas sustancias como:

- **Edulcorantes:** Sacarosa, fructosa, dextrina y miel.
- **Saborizantes:** Frutas y hortalizas frescas o procesadas, frutas en almíbar, mermeladas, jarabe de frutas, chocolate, café.
- **Estabilizantes:** En el caso del yogurt normalizado

con frutas y productos a base de frutas se permiten 5 g/kg de Carboximetilcelulosa (CMC), Goma Arábica, Goma de Algarrobo y la adición no mayor de 10 g de gelatina, pectina o almidón.

VALOR NUTRITIVO

- Ver: **Anexo 2. Tabla de Valores Nutritivos de la Leche y Productos Lácteos. Página N° 66.**

CLASIFICACIÓN

Según su Composición

- **Natural:** Obtenido sin la adición de ninguna sustancia.
- **Edulcorado:** Yogurt natural, al cual le es adicionado edulcorantes.
- **Aromatizado:** Yogurt natural edulcorado con adición de sustancias saborizantes.

Según su Proceso Tecnológico de Elaboración

- **Batido Suizo:** Es aquel cuya fermentación posterior a la agitación se realiza antes de ser envasado para su

expendio. Las sustancias aromatizantes y saborizantes están incorporadas a la masa del producto.

- **Líquido:** Es un yogurt que se somete a una agitación violenta (licuado), para obtener una mezcla de consistencia flácida semejante a una emulsión.
- **Firme:** Es aquel cuya fermentación se realiza en el mismo envase en que se va a expender y las sustancias aromatizantes y saborizantes no están incorporadas a la masa.

ESTANDARIZACIÓN DE LA MATERIA GRASA

La leche para la fabricación de yogurt debe estandarizarse, a fin de asegurar una buena consistencia final en el producto, con sabor y olor característicos. Este contenido de materia grasa se ha establecido entre 3,2 a 3,5%.

ADICIÓN DE AZÚCAR

Antes de iniciar la pasteurización de la leche, se recomienda agregarle el azúcar para que se destruyan los hongos y levaduras que ésta puede poseer. La

cantidad de azúcar añadida es de 8 a 10% sobre el total de la leche que va a procesar.

Si el yogurt es de frutas, éstas llevan un porcentaje de azúcar, el cual deberá restársele al total que se va a añadir a la leche, para que no sobrepase los rangos establecidos.

PASTEURIZACIÓN

Este tratamiento térmico también influye en que el producto final posea una acidez, sabor y tiempo de coagulación apropiados. La temperatura promedio sugerida para este proceso es de 63 a 65 °C y se recomienda sostenerla por espacio de 30 minutos o 70 a 72 °C por espacio de 15 segundos.

INOCULACIÓN E INCUBACIÓN

Una vez pasteurizada la leche se ajusta la temperatura para adicionar el cultivo láctico, la cantidad adicionada de éste va a determinar la calidad del coágulo y el tiempo de cuajado. Para efectos prácticos se aconseja inocular 2% del cultivo sobre el peso de la leche a una temperatura de 40 a 45 °C. Estas cantidades de cultivo y temperatura permiten esperar un tiempo de cuajado de 3 a 4 horas o

hasta obtener de 0,7 a 0,8% de acidez.

RUPTURA DEL CUAJO

La ruptura del cuajo debe hacerse vigorosamente y en corto tiempo, continuando hasta obtener una pasta homogénea y de consistencia suave (cremosa), sin permitir la incorporación de aire, el cual crea condiciones indeseables en el desuerado del producto.

Si el batido es insuficiente, permanecerán en la masa, coágulos que, con el tiempo, se endurecerán, los cuales no podrán ser batidos para homogenizarlos y provocarán en el producto una estructura granular con gran tendencia a desuerar.

ENFRIAMIENTO

El producto debe enfriarse simultáneamente con la ruptura de coágulo, de forma lenta pero constante. Se recomienda iniciar el enfriado cuando el coágulo obtenga una acidez titulable de 0,70% de ácido láctico. Con el batido y el enfriamiento simultáneo, se pretende alcanzar la acidez deseada en el Yogurt, la cual da las características específicas del producto final. Se suspende el enfriamiento cuando se alcanza 10 °C.

ADICIÓN DE FRUTAS

Para obtener un yogurt con sabor a frutas, éstas se deben añadir antes del envasado. La fruta se prepara como una mermelada, a la que se le añaden colores y sabores. El porcentaje de fruta añadida puede ser de 10 a 15% sobre la leche.

Si el yogurt es natural, no se le añaden las frutas y se deja solo con el sabor que le imparte el azúcar que se añadió principalmente.

➤ *Nota:* Una vez obtenido el producto, con o sin frutas, se puede transformar en Yogurt Líquido, sometiéndolo a un proceso de licuado.

MAQUINARIA, EQUIPOS Y UTENSILIOS

Para la elaboración de yogurt se utilizan la misma maquinaria, equipos y utensilios que usan para la elaboración de quesos y, adicionalmente, la licuadora en caso de procesamiento de Yogurt Líquido. Con excepción del tanque y prensa de queso.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

➤ Utilice el Equipo de Protección Personal presentado

en **MATERIA PRIMA**, Tema: **Acondicionamiento**.

NORMAS COVENIN

- Ver: **Anexo 3. Lista de Normas COVENIN Aplicadas al Sector Lácteo. Página Nº 67.**

NORMAS DE MANIPULACIÓN DE ALIMENTOS

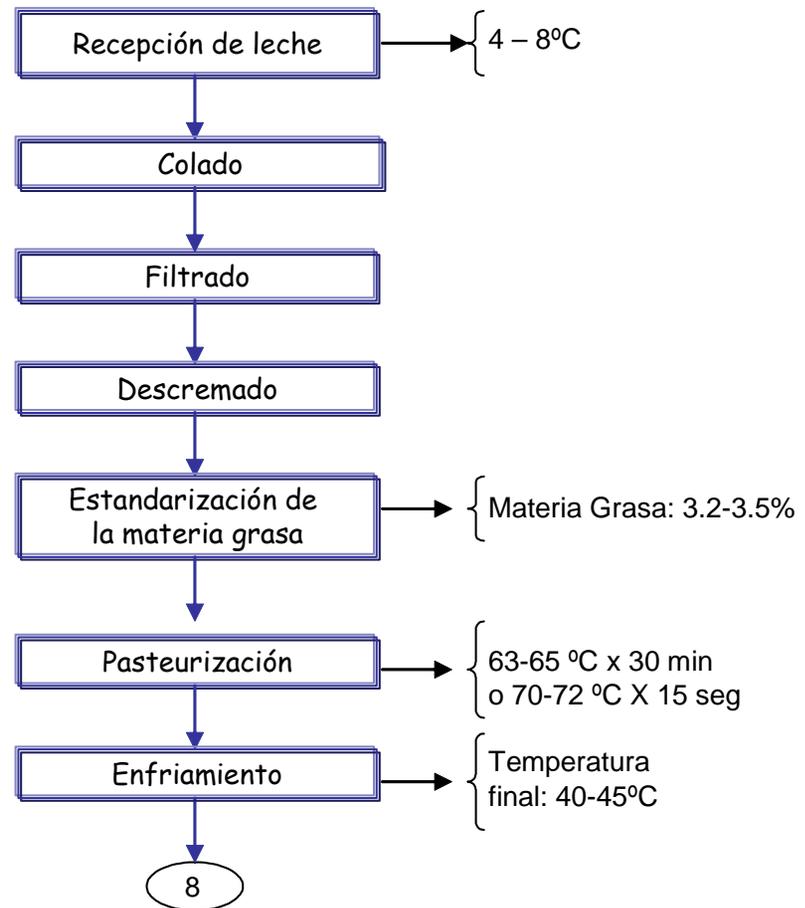
- Aplique todas las Normas de Manipulación de Alimentos que son presentadas en **MATERIA PRIMA**, Tema: **Acondicionamiento**.

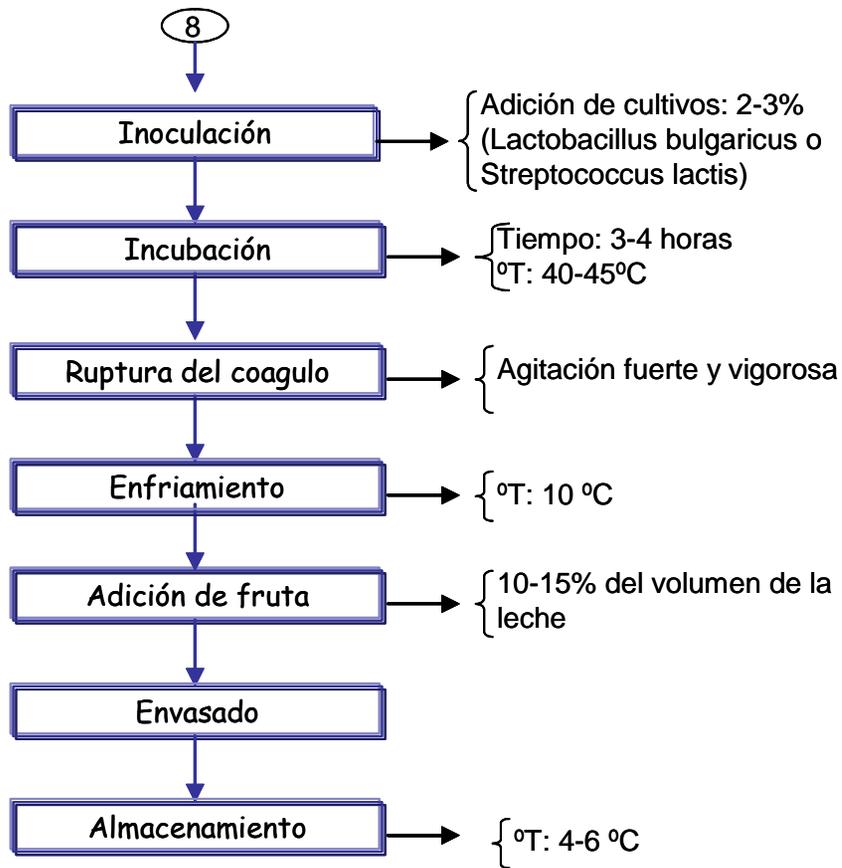
NORMAS DE HIGIENE Y SEGURIDAD

- Aplique todas las Normas de Higiene y Seguridad que son presentadas en **MATERIA PRIMA**, Tema: **Acondicionamiento**.

TÉCNICA DE TRABAJO

A continuación se presenta el proceso de elaboración de yogurt en forma más detallada:





Arequipe

Es el producto obtenido mediante la eliminación parcial del agua de constitución de la leche entera o sus mezclas con crema de leche, grasa láctica y leche descremada con adición de azúcar refinada y sometida a un proceso de higienización.

VALOR NUTRITIVO

➤ Ver: **Anexo 2. Tabla de Valores Nutritivos de la Leche y Productos Lácteos. Página N° 66.**

NEUTRALIZACIÓN

Consiste en disminuir la acidez de la leche de 0,98% a un rango entre 0,10 y 0,12% del ácido láctico, adicionando Bicarbonato de Sodio como agente neutralizante. En la adición de Bicarbonato de Sodio se requieren 9 g para neutralizar un grado de acidez por cada 100 litros de leche.

Ejemplo:

Si se tienen 5 litros de leche con una acidez de 0,18% de ácido láctico, la cantidad de bicarbonato para reducir la

acidez a 0,12% es de 2,7 g. Pero si se desea disminuir a 0,10% de ácido láctico, la cantidad de bicarbonato de sodio es de 3,6 g.

Si se usa demasiado neutralizante, el dulce obtenido es muy oscuro y se torna elástico.

ADICIÓN DE AZÚCAR Y PRECALENTAMIENTO

Se adiciona de 17 a 20% de azúcar sobre el volumen total de leche. Una vez iniciado el calentamiento de la mezcla, debe comenzar una agitación vigorosa y constante, lo cual evita que el producto se pegue del recipiente y se queme, transfiriéndole sabor, olor y color desagradable. Este proceso continua por tiempo no menor de 3 horas. Al cabo de este tiempo, el producto obtiene la consistencia y color deseados.

CONCENTRACIÓN

Es un tratamiento térmico que busca evaporar una gran cantidad de agua y aumentar la proporción



de sólidos dentro de la leche hasta llegar al color y la textura deseada en el producto final.

PREENFRIAMIENTO

Una vez establecido que el producto está en su punto de cocción, se detiene el calentamiento; continua la agitación hasta bajar la temperatura a 60 °C. Esto ayuda a la evaporación del agua en el producto, lo cual evita que se condense dentro, dándole una apariencia de “cortado”.

MAQUINARIA, EQUIPOS Y UTENSILIOS

- Marmita.
- Agitadores de Madera.
- Peso.
- Cocina.
- Envases con tapa.
- Termómetro.
- Lactodensímetro.
- Peachímetro.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Utilice el Equipo de Protección Personal presentado en **MATERIA PRIMA**, Tema: **Acondicionamiento**.

NORMAS COVENIN

- Ver: **Anexo 3. Lista de Normas COVENIN Aplicadas al Sector Lácteo. Página 67.**

NORMAS DE MANIPULACIÓN DE ALIMENTOS

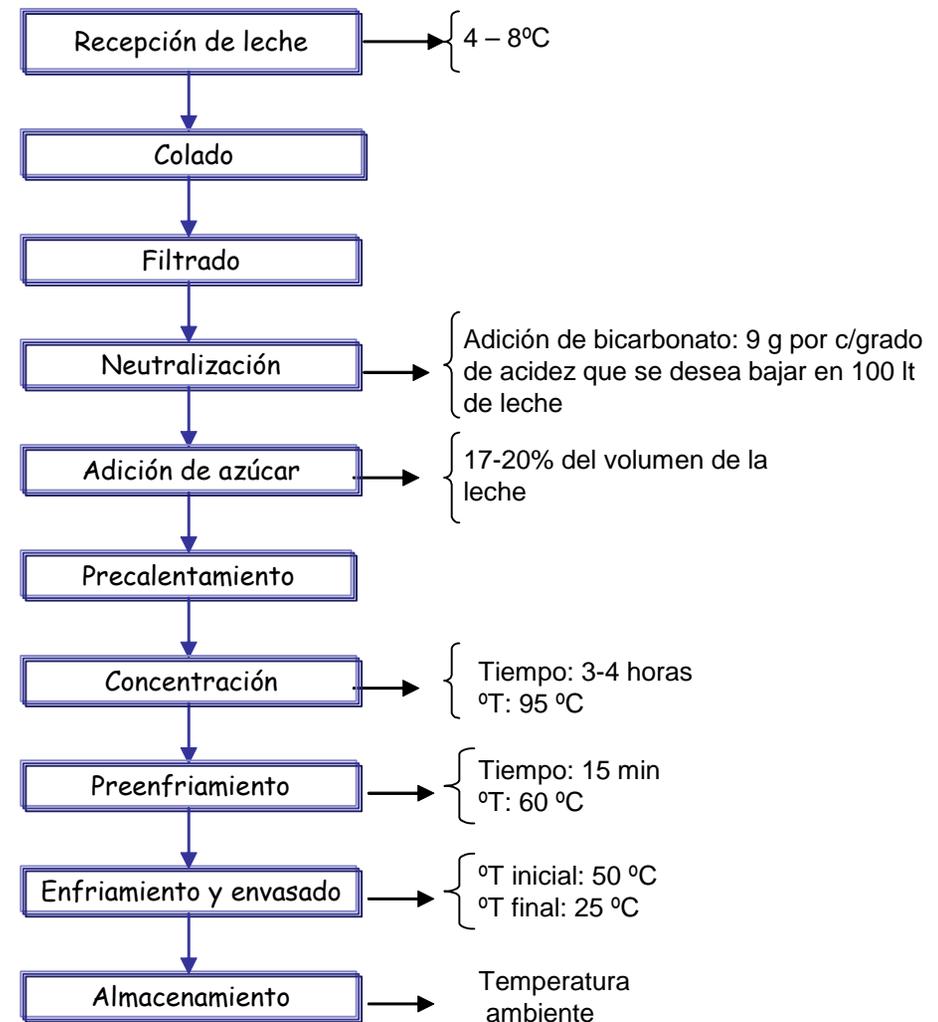
- Aplique todas las Normas de Manipulación de Alimentos que son presentadas en **MATERIA PRIMA**, Tema: **Acondicionamiento**.

NORMAS DE HIGIENE Y SEGURIDAD

- Aplique todas las Normas de Higiene y Seguridad que son presentadas en **MATERIA PRIMA**, Tema: **Acondicionamiento**.

TÉCNICA DE TRABAJO

A continuación se presenta el proceso de elaboración de arequipe en forma más detallada:



Elaboración de Arequipe

Adición de Azúcar a la Leche



Mezcla Leche–Azúcar



Cambio de Color



Concentración



Transferir Mezcla



Envasado



GLOSARIO

 **Ácido Acético.** Líquido incoloro, de olor irritante y sabor amargo. En una solución acuosa actúa como ácido débil, es miscible (mezclable) con agua y con numerosos disolventes orgánicos. Las soluciones diluidas (de 4 a 8%) preparadas de este modo a partir del vino, sidra o malta constituyen lo que conocemos como vinagre.

 **Ácido Salicílico.** Sólido blanco y cristalino, que se encuentra en numerosas plantas, en especial en los frutos. Tiene un sabor ligeramente dulce; es poco soluble en agua y más soluble en alcohol, éter y cloroformo. Se usa para preservar alimentos.

 **Ácido Sórbico.** Es la sal de potasio, utilizada en alimentación como conservante, se encuentra en forma natural en algunos frutos. En la industria láctea, se utiliza en forma de sorbato para la conservación de margarina, quesos para untar, rellenos, yogur, entre otros.

 **Aflatoxinas.** Son sustancias tóxicas, generalmente producidas por algunas especies fúngicas

(*Aspergillus flavus*), se pueden encontrar en cereales y sus subproductos, tortas de oleaginosas, yuca, ensilados, forrajes, frutos secos, especias, leche y derivados y otros alimentos para humanos.

 **Agitación.** Consiste en mezclar el agua, el suero, la sal y la cuajada, para darles consistencia estable deseada a la masa extraída de la cuajada.

 **Aminoácidos.** Sustancia química orgánica en cuya composición molecular entran un grupo amino y otro carboxilo. 20 de tales sustancias son los componentes fundamentales de las proteínas.

 **Caseína.** Proteína de la leche, rica en fósforo, que, junto con otros componentes de ella, forma la cuajada que se emplea para fabricar queso.

 **Caseoso (Caseosa).** Perteneciente o relativo al queso.

 **Calostro.** Primera secreción que produce la glándula mamaria inmediatamente después del parto, es la primera inmunización que recibe la cría.

 **Cuajo.** Es una enzima que interviene no solo en la

formación del coágulo sino también en su evaluación posterior.

 **Emulsión.** Suspensión coloidal que se forma de la dispersión de un líquido en otro no miscible con él.

 **Enzimas.** Catalizadores biológicos que aceleran o retardan una reacción química.

 **Estandarización.** Tratamiento previo que se da a la leche para verificar que los niveles de temperatura, acidez y materia grasa estén en las condiciones adecuadas para su posterior procesamiento.

 **Flóculo.** Grumo que aparece en una floculación.

 **Forraje.** Alimento destinado para alimentación de ganado (pasto seco, fresco, o combinación de ambos).

 **Friable.** Textura que se desmenuza o rompe fácilmente.

 **Hermético.** Que se cierra de tal modo que no deja pasar el aire u otros fluidos

 **Homogenización.** Tratamiento que se aplica a la

leche para impedir que las grasas de la nata se separen del resto del producto. La homogeneización se realiza antes o después del proceso de pasteurización, y básicamente consiste en el paso de la leche a presión a través de distintas rendijas muy finas a temperaturas que oscilan entre 55 y 65 °C.

 **Lactosa.** Es la azúcar que se encuentra en la leche.

 **Leche de Consumo.** Es un producto preparado a partir de la leche cruda, procesada o sometida a un proceso industrial de tal manera que no forme peligro para el consumidor.

 **Lienzo.** Tela que se fabrica de lino o algodón, utilizada en la industria láctea para fabricación de filtros y en el proceso de prensado de algunos quesos.

 **Lipasa.** Es una enzima que se usa en el organismo para disgregar las grasas de los alimentos de manera que se puedan absorber.

 **Lira.** Utensilio utilizado en la elaboración de quesos, para efectuar el corte de la cuajada.

 **Mastitis.** Trastorno inflamatorio de las mamas en hembras mamíferas, que se produce a consecuencia de infección por bacterias como estreptococos o estafilococos, traumas o golpes, mal manejo de las pezoneras, afecciones podales y entre otros.

 **Medio de Cultivo.** Es un hábitat que reúne las condiciones necesarias para la reproducción de ciertos microorganismos.

 **Microorganismos.** Organismos microscópicos.

 **Micotoxinas.** Son compuestos producidos por diversos hongos, de bajo peso molecular y altamente reactivos, son termoestables, por lo que los tratamientos térmicos que normalmente se usan en los procesos de preparación de los alimentos no los inactivan. Tienen propiedades de difundirse a través de los alimentos ya que son muy hidrosolubles.

 **Nitrito.** Es un conservante de alta potencia, utilizado en la industria alimenticia durante largo tiempo para tratar y conservar carnes y otros alimentos. Esta formado por la combinación del ácido nitroso con una base.

 **Organolépticos:** Dicho de una propiedad de un cuerpo: Que se puede percibir por los sentidos.

 **Parafina.** Sustancia sólida, menos densas que el agua y fácilmente fusibles, compuestas por una mezcla de hidrocarburos. Tiene múltiples aplicaciones industriales, en la elaboración de lácteos es utilizada como cubierta de ciertos tipos de queso.

 **Pesticidas.** Químicos utilizados para combatir ciertos tipos de plagas que atacan a las plantas.

 **pH:** Término que indica la concentración de iones hidrógeno en una disolución. Se trata de una medida de la acidez o alcalinidad de la disolución.

 **Proteína.** Sustancia constitutiva de las células y de las materias vegetales y animales. Es un biopolímero formado por una o varias cadenas de aminoácidos, fundamental en la constitución y funcionamiento de la materia viva, como las enzimas, las hormonas, los anticuerpos, entre otros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amiot, J. *Ciencia y Tecnología de la Leche*. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España.

IBALPE (Ed.) (2002). *Manual Agropecuario, Tecnologías Orgánicas de la Granja Integral Autosuficiente*. Bogotá, Colombia.

Meyer, M. (1986). *Elaboración de Productos Lácteos*. Editorial Trillas. México.

Revilla, A. (1976). *Tecnología de la Leche*. Editorial Homero Hnos. México.

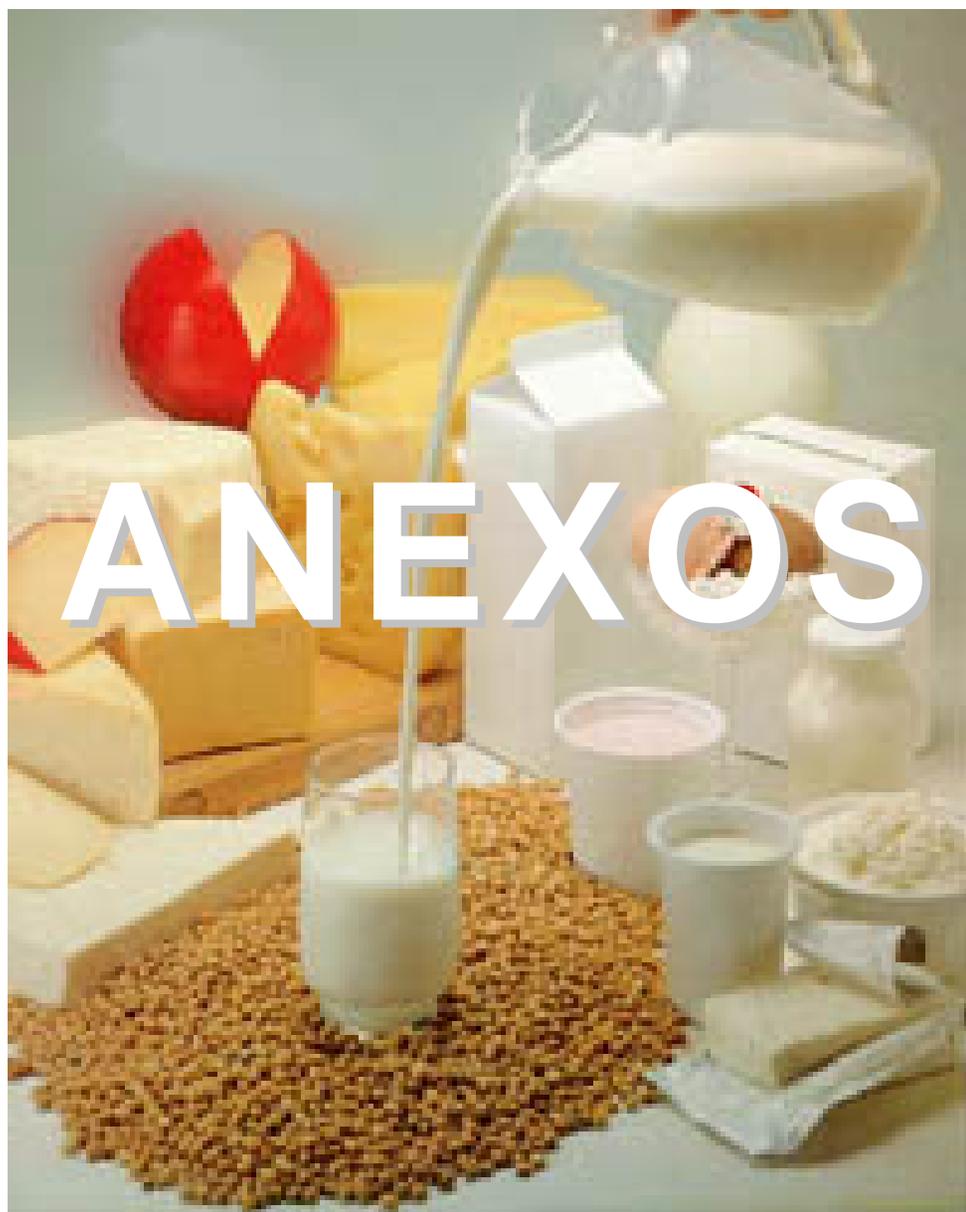
Veisseyre, R. (1980). *Lactología Técnica*. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España.

Lechería. [Página Web en Línea]. Disponible en: <http://www.hipotesis.com.ar/hipotesis/Agosto2001/Catedras/Lecheria.htm>

Manipulación de Alimentos. [Página Web en Línea]. Disponible en: http://www.paritarios.cl/consejos_manipulación_alimentos.htm/ [Consulta: 2005, Junio 07]

MI COCINA. Manipulación e Higiene. [Página Web en Línea]. Disponible en: <http://www.nestle.com.ve/micocina/mehigiene.php/> [Consulta: 2005, Junio 13]

Tecnología del Queso. [Página Web en Línea]. Disponible en: <http://www.tecnologiadelqueso.com/> [Consulta: 2005, Junio 09]



ANEXOS

Anexo 1. Composición de la Leche de Diferentes Especies

	Mujer	Vaca	Oveja	Cabra	Burra	Yegua
Calorías	7,6	68,0	104,0	75,0	45,0	47,0
Proteína	1,1	3,3	5,5	3,8	1,6	2,1
Grasa	4,5	3,6	7,0	4,3	1,1	1,7
Carbohidratos	7,6	4,8	4,3	4,6	6,5	6,1
Agua	87,0	87,0	82,4	86,3	90,4	89,5
Vitamina A	0,7	0,03	0,06	0,04	-	0,02
Vitamina B1	0,01	0,04	0,06	0,04	-	0,03
Vitamina C	5,0	1,0	3,0	2,0	-	10,0

* Calorías, vitaminas y sales por 100 gramos.

*Proteínas, grasa, carbohidratos en porcentaje

Anexo 2. Tabla de Valores Nutritivos de la Leche y Productos Lácteos

Valores Nutritivos por cada 100 grs.

Productos	Proteína (grs.)	Grasa (grs.)	Carbohidratos (grs.)	Kcal	Colesterol (mg.)
Arequipe	4,0	3,5	29,0	160,0	No reporta
Leche de vaca entera	3,3	3,2	4,7	60	11
Leche desnatada	3,3	0,1	5	33	2
Leche pasteurizada	3,2	3,9	4,8	66	14
Leche semidesnatada	3,3	1,6	4,7	49	5
Nata	1,5	48,2	2	447	175
Queso azul	23	29,2	0	355	87
Queso brie	19,3	26,9	-1	319	100
Queso camembert	22,8	23,2	0	300	62
Queso cheddar	25,5	34,4	0,1	412	100
Queso cottage	13,8	3,9	2,1	98	13
Queso de cabra	17	18,1	1,9	250	90
Queso edam	26	25,4	-1	333	80
Queso emmental	29,4	28,8	0,2	377	110
Queso gouda	24,9	27,4	0	346	110
Queso gruyere	26	33,5	0	406	100
Queso manchego curado	32	32	1	420	-2
Queso manchego fresco	26	25,4	-1	333	-2
Queso manchego semicurado	29	28,7	0,5	376	-2
Queso parmesano	35,1	29,7	0	408	95
Queso roquefort	23	29,2	0	355	87
Ricotta	11,4	3,2	7,3	105	No reporta
Requesón	11,9	4,9	0,8	102	15
Yogurt	5,7	3	7,8	79	11
Yogurt desnatado	4,3	0,2	6	41	1
Yogurt para beber	3,1	-1	13,1	62	-1
Mantequilla con sal	0,6	83	0,1	750	230

Anexo 3. Lista de Normas COVENIN Aplicadas al Sector Lácteo

Numero	ICS	Comité	Titulo	Categoría
0120:1994	67.100.20	10	Mantequilla	B
0367-82	67.100.10	10	Leche fluida. Determinación de la densidad relativa	C
0368:1997	67.100.01	10	Leche y sus derivados. Determinación de cenizas.	B
0369-82	67.100.01	10	Leche y sus derivados. Determinación de cloruros	C
0370:1997	67.100.01	10	Leche y sus derivados. Determinación de proteínas.	B
0658:1997	67.100.01	10	Leche y sus derivados. Determinación de la acidez titulable	A
0677:2000	67.100.99	10	Crema de leche para uso industrial	A
0769-79	07.100.30	10	Leche. Recuento microscópico directo	C
0798:1994	67.100.10	10	Leche pasteurizada	B
0903-93	67.100.10	10	Leche cruda	B
0909:1996	67.100.99	10	Fórmulas alimenticias adaptadas para lactantes	C
0910:2000	67.220.10	10	Norma general para aditivos alimentarios.	D
0932:1997	67.100.01	10	Leche y sus derivados. Determinación de sólidos totales.	B
0937-79	67.100.01	10	Leche y sus derivados. Determinación de sedimentos en leche cruda	C
0938-83	67.100.01	10	Leche y productos lácteos. Método para la toma de muestras	D
1013-82	67.100.10	10	Leche. Determinación de azúcares reductores y no reductores	D
1077:1997	67.100.10	10	Leche y sus derivados. Determinación de humedad	A
1104:1996	07.100.30	10	Alimentos. Determinación del número más probable de coliformes, de coliformes fecales y de Escherichia coli	C

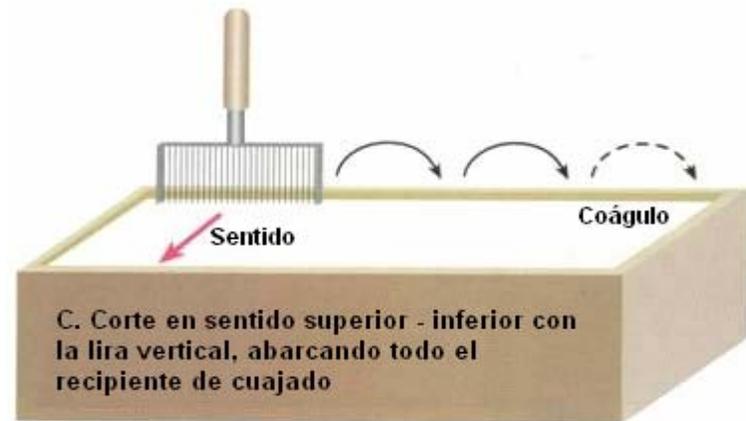
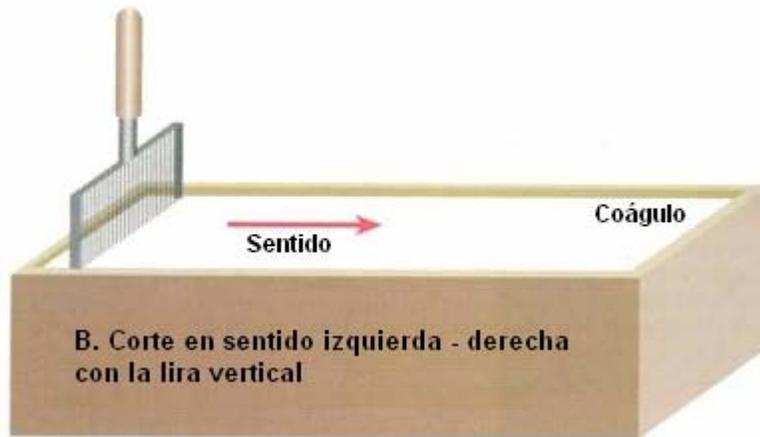
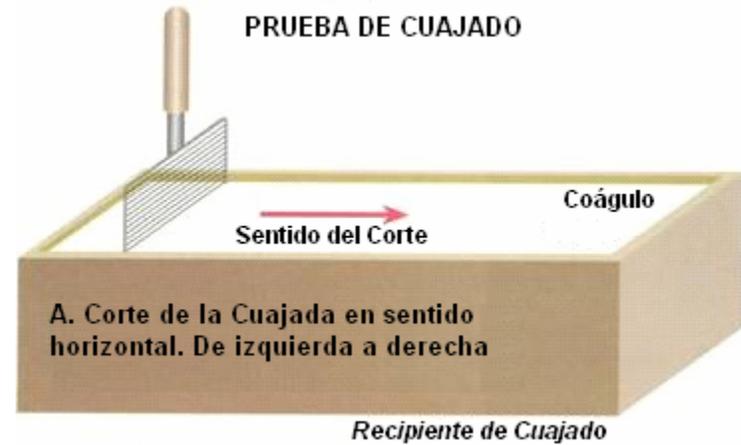
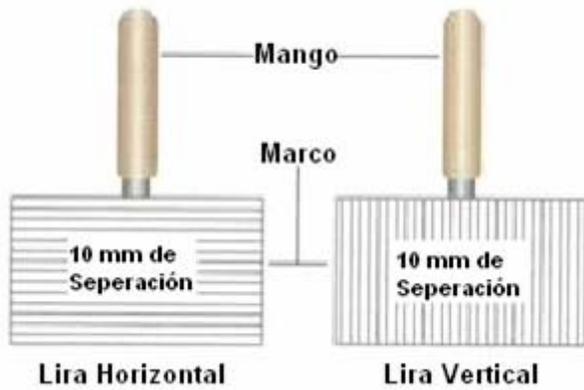
Numero	ICS	Comité	Título	Categoría
1115:1996	67.100.10	10	Leche en polvo. Determinación del índice de insolubilidad	B
1193-81	71.040.40	10	Alimentos. Determinación de cloruros	B
1195-80	65.120	10	Alimentos. Determinación de nitrógeno. Método Kjeldahl	C
1200-81	67.100.10	10	Leche cruda. Determinación de sustancias conservadoras	E
1205:2001	67.100.10	10	Leche esterilizada	B
1291-88	07.100.30	10	Alimentos. Aislamiento e identificación de Salmonella	E
1292-89	07.100.30	10	Alimentos. Aislamiento y recuento de Staphylococcus aureus	C
1315-79	71.040.40	10	Alimentos. Determinación del pH (acidez iónica)	B
1337-90	07.100.30	10	Alimentos. Método para recuento de mohos y levaduras	B
1481:2001	67.100.10	10	Leche en polvo	B
1538-92	67.100.30	10	Queso amarillo	B
1813:2000	67.100.30	10	Norma general de quesos	B
1814-81	67.100.30	10	Quesos. Determinación de grasa	C
1945-82	67.100.01	10	Leche y productos derivados. Determinación de humedad	B
2179:1997	67.100.99	10	Leche condensada azucarada	B
2393:2001	67.100.99	10	Yogurt	B
2522-88	07.100.30	10	Alimentos. Recuento de enterococos	C
2847-92	67.100.30	10	Queso munster	B
2848:2001	67.100.30	10	Queso parmesano	B
2849-92	67.100.30	10	Queso provolone	B

Numero	ICS	Comité	Titulo	Categoría
2850-92	67.100.30	10	Queso brie	B
2851-92	67.100.30	10	Queso gouda	B
2852-92	67.100.30	10	Queso edam	B
2948-92	07.100.30	10	Alimentos. Método para recuento de esporas termófilas responsables de acidez plana flat sour""	B
3006-93	07.100.30	10	Alimentos. Recuento de Lactobacillus Bulgaricus y Streptococcus Thermophilus	C
3046-93	67.100.99	10	Crema de leche para consumo directo	B
3218:1996	67.200.10	10	Alimentos. Determinación de grasa libre.	B
3219:1996	67.100.10	10	Leche. Determinación de azúcares. Método de Fehling	C
3338:1997	07.100.30	10	Alimentos. Recuento de aerobios. Método en placas con películas secas rehidratables (Petrifilm)	A

Anexo 4. Cantidades Sugeridas de Aditivos Químicos según AZTI (Servicio de Información Alimentaria)

Grupo Alimenticio	Grupo Aditivo	Aditivo	Dosis Máxima
Yogurt Quesos Aromatizados	Edulcorantes	Aspartamo Sacarina Sales de Potasio Sales de Sodio	100 mg./Kg. Solos o en Combinación
Yogurt Edulcorados o con Frutas	Edulcorantes	Sacarina Sales de Potasio Sales de Sodio	100 mg./Kg.
Leche Esterilizada Leche UHT	Conservantes	Ácido Fosfórico Fosfatos	1 gr./lt. Solos o en Combinación
Natas Pasteurizadas Natas Esterilizadas Natas UHT	Conservantes	Ácido Fosfórico Fosfatos	5 gr./Kg. Solos o en Combinación
Quesos Frescos	Conservantes	Sorbatos	1000 mg./Kg.
Quesos Duros Quesos Semiduros	Conservantes	Nisina Nitrato Sódico Nitrato Potásico Lisosima	12,5 mg./Kg.
Superficie de Quesos Curados Blandos Semiduros Duros	Conservantes	Natamicina Sorbatos	1 mg./dm²
Sucedáneos de la Leche y Nata	Conservantes	Polisorbatos Esteres Sorbitan	5 gr./Kg. Solos o en Combinación

Anexo 5. Corte de la Cuajada



Anexo 6. Condiciones de Maduración de Algunos Tipos de Quesos

Queso Tipo	Primera Fase			Segunda Fase		
	Temperatura (°C)	Tiempo (Días)	Humedad Relativa (%)	Temperatura (°C)	Tiempo (Días)	Humedad Relativa (%)
De Año	4-6	90-80	80	-	-	-
Edam	12-14	20-30	-	10-15	1-3	-
Gouda	14-15	30-45	-	10-12	6-12	-
Cheddar	12-16	30-44	65-70	5-10	4-12	-
Roquefort	8-10	18-25	-	5-10	Cuevas	95
Brie	10-14	28-30	80-85	8-10	4-5	-
Camembert	10-12	10-12	-	4	Hasta la Venta	-
Emmental	10-15	10-14	90	20-24	0.5-1.5	80-85
Manchego	12-14	10-14	85-90	5-12	1-6	70-85

Fuente: Curso de Industrias Lácteas, A. Madrid, 1996.