

# **Procesamiento de leche y elaboración de productos lácteos**



**Programa de Gestión Rural Empresarial,  
Sanidad y Ambiente**

# Procesamiento de leche y elaboración de productos lácteos



**Esta producción es posible gracias al apoyo del pueblo y Gobierno de los Estados Unidos a través de su Departamento de Agricultura (USDA).**

Se permite la reproducción total o parcial de este documento, siempre y cuando se cite la fuente.

No se permite la reproducción para fines comerciales.

Catholic Relief Services

**Coordinación de la publicación:**

José Santos Palma, CRS

Jorge Castellón, CRS

Falguni Guharay, CIAT

**Investigación y redacción:**

Ludmila Statsenko

Falguni Guharay, CIAT

**Edición:**

Manuel Fandiño, EDISA

**Revisión:**

Ligia Corrales Briceño, CRS

José Santos Palma, CRS

Alejandra Mora, CIAT

**Fotografías e ilustraciones:**

Ludmila Statsenko

Rein van der Hoek, CIAT

Archivos de EARTH

Archivos de CRS

**Diseño y diagramación:** Enmente

**Impresión:** Complejo Gráfico TMC

**Esta guía fue elaborada en abril 2015 por**

**CATHOLIC RELIEF SERVICES**

Programa para Nicaragua

Frente al Ministerio de la Familia, Managua, Nicaragua

Tel: (505) 2278-38078

[www.crs.org/nicaragua/](http://www.crs.org/nicaragua/)

# Contenido

<b>1. Prólogo</b>	<b>7</b>
<b>2. Generalidades de la leche</b>	<b>9</b>
2.1 ¿Qué es la leche?	10
2.2 ¿Cuál es la composición química de la leche?	10
2.3 ¿Qué microorganismos hay en la leche?	14
2.4 ¿Cuál el valor nutricional de la leche y sus derivados?	17
<b>3. Determinación de calidad de la leche fresca</b>	<b>18</b>
3.1 ¿Cómo se determina la calidad organoléptica de la leche?	19
3.2 ¿Cómo se detectan los fraudes de la leche?	20
3.3 ¿Cómo se determina la frescura (acidez) de la leche?	22
3.4 ¿Cómo se detecta la contaminación de la leche?	25
3.5 ¿Cuáles son las características de una leche de buena calidad?	29
<b>4. Buenas prácticas de ordeño y procesamiento de lácteos</b>	<b>32</b>
4.1 ¿Cuál es la importancia del cumplimiento de las buenas prácticas?	33
4.2 ¿Cuáles son las buenas prácticas en la finca?	34
4.3 ¿Cuáles son las buenas prácticas para el ordeño limpio?	36
4.4 ¿Cuáles son las buenas prácticas de manufactura y comercialización?	39
4.5 ¿Cuáles son los procedimientos para la limpieza y desinfección?	42
4.6 ¿Cuáles son las normas nacionales más importantes?	43
<b>5. Principios básicos para la elaboración de productos lácteos</b>	<b>44</b>
5.1 ¿Qué es la estandarización de la leche?	45
5.2 ¿Qué es la pasteurización de la leche?	46
5.3 ¿Qué es la fermentación de la leche?	48
5.4 ¿Cuál es la importancia del calcio?	49
5.5 ¿Qué es cuajado y coagulación de la leche?	50
5.6 ¿Cómo se elabora el grano quesero?	52
5.7 ¿Cómo se realiza el desuerado?	53
5.8 ¿Qué es el prensado y desprensado de los quesos?	55
5.9 ¿Cómo se realiza el ahumado de los quesos?	56
5.10 ¿Cómo se maduran y almacenan los productos terminados?	57

<b>6. Procesos para la elaboración de productos lácteos . . . . .</b>	<b>58</b>
6.1 ¿Cómo se elabora la leche agria? . . . . .	59
6.2 ¿Cómo se elabora el yogurt azucarado y saborizado? . . . . .	62
6.3 ¿Cómo se elabora la cuajada? . . . . .	67
6.4 ¿Cómo se elabora el queso de crema blanco? . . . . .	71
6.5 ¿Cómo se elabora el queso semi prensado (para freír)? . . . . .	78
6.6 ¿Cómo se elabora el queso seco (tipo Moralique)? . . . . .	82
6.7 ¿Cómo se elabora el quesillo nica (trenzas y palmeado)? . . . . .	87
6.8 ¿Cómo se elabora el queso Mozzarella? . . . . .	94
6.9 ¿Cómo se elabora la crema? . . . . .	100
6.10 ¿Cómo se elabora la mantequilla lavada? . . . . .	102
6.11 ¿Cómo se elabora la Ricotta? . . . . .	105
6.12 ¿Cómo se elaboran las bebidas a base de suero? . . . . .	109
<b>7. Control de calidad de los procesos productivos . . . . .</b>	<b>111</b>
7.1 ¿Cómo se realiza el control de calidad de la leche cruda? . . . . .	112
7.2 ¿Cómo se realiza el control de pasteurización de la leche? . . . . .	112
7.3 ¿Cómo se realiza el control del proceso de elaboración? . . . . .	113
7.4 ¿Cómo se realiza el control del rendimiento? . . . . .	116
7.5 ¿Cómo se realiza el control del costo de producción? . . . . .	117
<b>8. Documentos revisados . . . . .</b>	<b>120</b>

## Prólogo

El Programa de Gestión Rural Empresarial, Sanidad y Ambiente (PROGRESA), financiado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), y ejecutado por Catholic Relief Services (CRS), promueve la producción animal de doble propósito con los socios ejecutores ASDENIC, CARITAS ESTELI, INPRHU, ADDAC, CONAGAN y Cooperativa La Unión en los departamentos de Jinotega, Matagalpa, Nueva Segovia y Madriz de Nicaragua.

¿Por qué la leche y sus derivados? En Nicaragua el consumo anual per cápita de productos lácteos aumentó en 17.9% en los últimos años, contribuyendo a la seguridad alimentaria de muchos hogares rurales y sobre todo de la ciudad. Los derivados lácteos son consumidos de muchas formas por las familias Nicaragüenses, sin embargo, muchos de ellos se comercializan sin valor agregado y se procesan sin seguir las normas de calidad, llevando a nuestros hogares productos de baja calidad y con problemas de inocuidad.

Este manual de procesamiento de leche y elaboración de productos lácteos aborda el tema en forma integral tomando en cuenta factores como el desarrollo empresarial, la salud y la nutrición humana. Describe y detalla los pasos para diseñar y conocer procesos y productos manufacturados por las pequeñas y medianas empresas locales utilizando técnicas artesanales y semi-industriales. Además, describe los principios y procesos para determinar la calidad de leche, buenas prácticas de manufactura y elaboración de productos lácteos como cuajada, quesos, crema, mantequilla, yogurt, ricota, leche agria y bebidas de suero, poniendo énfasis en el cumplimiento del control de calidad, que se aborda de forma transversal en todos los procesos descritos en el documento.

Esperamos que esta información les sirva para seguir innovando prácticas de procesamiento de leche y elaboración de productos lácteos con el fin de mejorar el desarrollo empresarial local, basado en la producción y comercialización de productos lácteos con calidad e inocuidad. Reconocemos que la información presentada en este documento viene de muchas fuentes: las consultoras y los consultores, las productoras y los productores, las pequeñas y medianas empresas de procesamiento de leche, las universidades, los centros de investigación y las agencias de desarrollo. Agradecemos a todas y cada una de ellos y ellas por compartir sus descubrimientos y lecciones.





# 2

## Generalidades de la leche

## 2.1. ¿Qué es la leche?

La leche entera cruda es el producto que se obtiene de la secreción normal de la glándula mamaria de los bovinos. Quiere decir que la leche es el producto del ordeño de las vacas sanas de manera completa e higiénica, ordeñándolas diario y sin interrupción en todo el período que dura una lactancia.

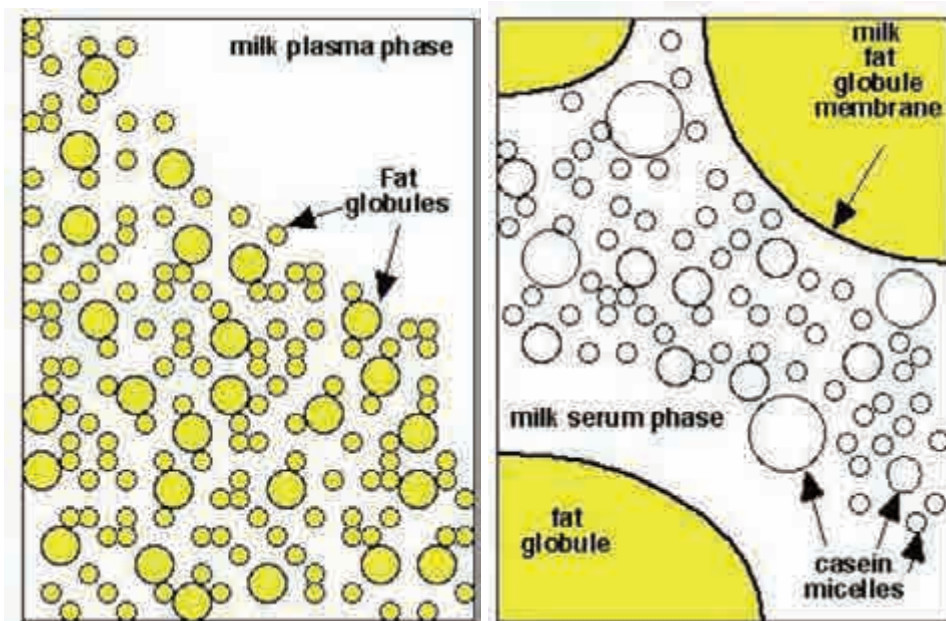
La Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON) No. 03 027-99 establece que la leche entera cruda no debe contener calostro, ni estar alterada o adulterada y no debe presentar color, olor, sabor y otras consistencias anormales.

## 2.2. ¿Cuál es la composición química de la leche?

A primera vista la leche parece ser un líquido blanco simple, pero en realidad es una mezcla de varios compuestos. La leche es una emulsión de glóbulos de grasa flotando en una suspensión de caseína, calcio, fósforo y leucocitos. Todos estos elementos están suspendidos en una fase acuosa. La fase acuosa de la leche contiene lactosa solubilizada, proteínas de suero, las sales y algunos minerales.

Podemos ilustrar la naturaleza compleja de la leche con el apoyo de dos dibujos de los compuestos. En el primer diagrama vemos la leche bajo un microscopio con un aumento de 500 veces y podemos observar los glóbulos de grasa de leche flotando en un líquido formando una emulsión.

En el segundo diagrama vemos la leche bajo un microscopio con un aumento de 50,000 veces y podemos observar los detalles del líquido donde están flotando los glóbulos de grasa. Se ven las células leucocitos y las caseínas suspendidas en el líquido que contiene la lactosa, proteínas de suero y minerales disueltos.



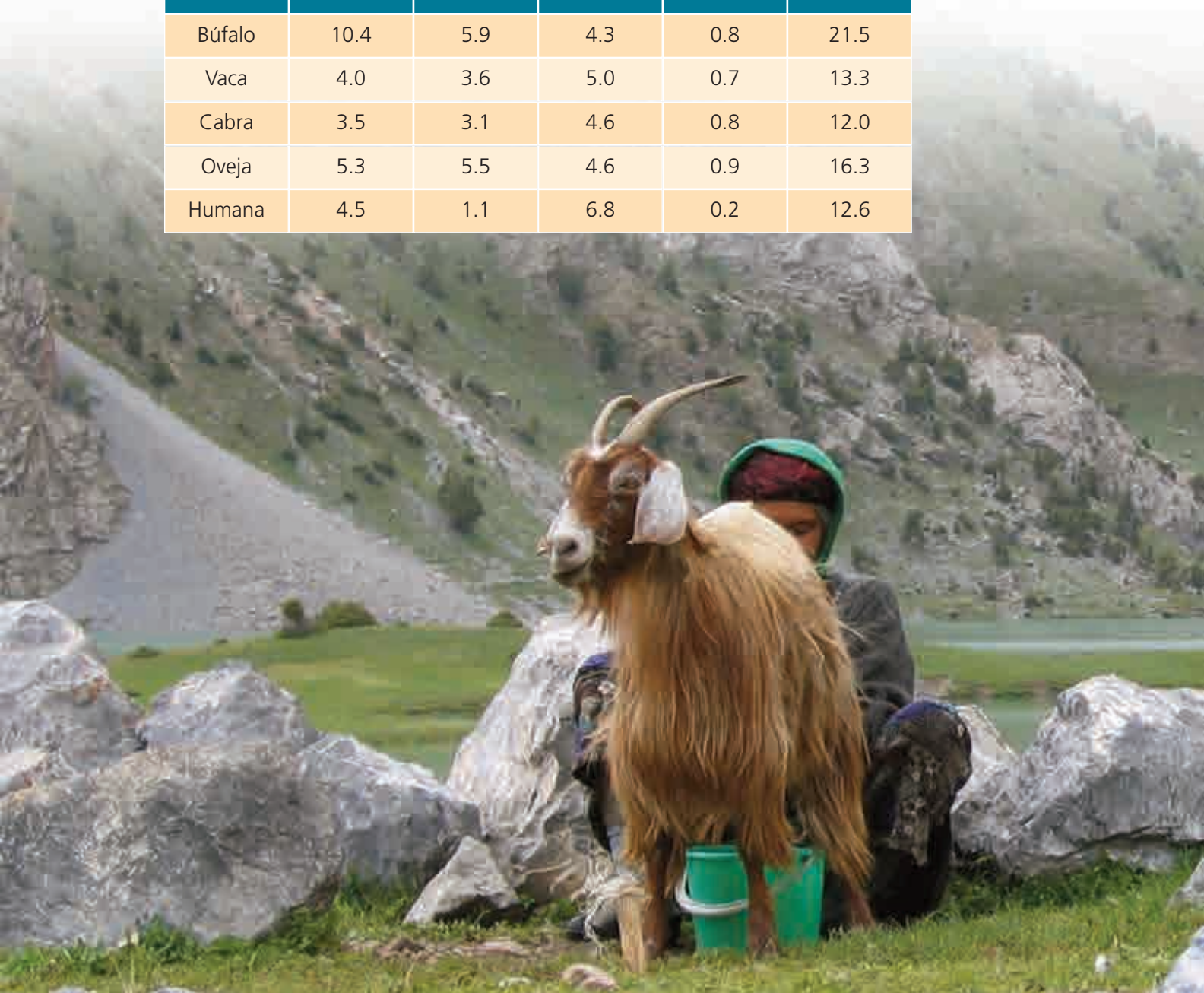
## ¿Cuál es la composición de la leche de diferentes especies?

En promedio la leche de vaca contiene 4% de grasa, 3.6% de proteína, 5% de lactosa y menos de 1% de sales minerales, todos estos suspendidos en 87.7% de agua.

En comparación, la leche humana contiene 4.5% de grasa, 1.1% de proteína, 6.8% de lactosa y menos de 0.2 % de sales minerales.

La composición de la leche de ambas y otras especies animales podemos estudiarla en la tabla que está abajo.

Especies	Grasa %	Proteína %	Lactosa%	Sales%	Solido%
Búfalo	10.4	5.9	4.3	0.8	21.5
Vaca	4.0	3.6	5.0	0.7	13.3
Cabra	3.5	3.1	4.6	0.8	12.0
Oveja	5.3	5.5	4.6	0.9	16.3
Humana	4.5	1.1	6.8	0.2	12.6



## ¿Cuál es la composición de la leche de las diferentes razas bovinas?

La composición de la leche de vaca es diferente entre razas. Por ejemplo, las razas Jersey y Guernsey producen leche con mayor contenido de grasa y proteína que otras razas conocidas en el país, mientras que el contenido de lactosa es ligeramente mayor en la raza Pardo Suizo y en ganado cebú como la raza Brahman. La composición de la leche de algunas razas de vacas podemos estudiarla en la tabla que está abajo.

Especies	Grasa %	Proteína %	Lactosa%	Sales%	Solido%
Pardo Suizo	4.0	3.6	5.5	0.7	13.3
Guernsey	5.0	3.8	4.9	0.7	14.4
Holstein	3.5	3.1	4.9	0.7	12.2
Jersey	5.5	3.9	4.9	0.7	15.5
Zebú	4.9	3.9	5.1	0.8	14.7



## 2.3. ¿Qué microorganismos hay en la leche?



La leche constituye un excelente sustrato para el desarrollo de microorganismos. Estos pueden proliferar rápidamente en ella y provocar transformaciones deseables o indeseables.

Las bacterias más importantes de la leche y de los productos lácteos son:

**Las bacterias lácticas** transforman la lactosa en ácido láctico. En la leche cruda caliente estas bacterias se multiplican rápidamente, por esto se debe disminuir la temperatura de la leche a menos de 15°C después del ordeño, aunque lo ideal es 4°C. Estas bacterias no forman esporas y se destruyen por la pasteurización.



**Las coli-bacterias** llegan a la leche por malas condiciones higiénicas. La óptima temperatura para su desarrollo es de 37°C.

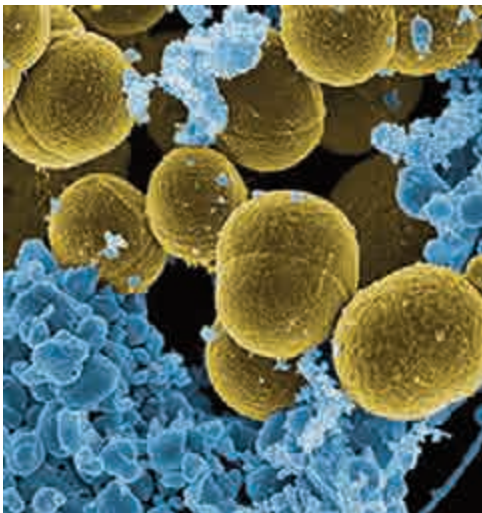
Debajo de 14°C no se multiplican más. Estas bacterias forman esporas y se destruyen por medio de la pasteurización. Si se usa leche contaminada con coli-bacterias para producir queso en el producto final se observará la formación de muchos agujeros pequeños e irregulares.



**Las bacterias propiónicas** convierten la lactosa en ácido láctico, ácido acético y bióxido de carbono. Estas bacterias forman agujeros grandes y proporcionan un sabor específico a los quesos tipo Emmental y Gruyere. La temperatura óptima para su desarrollo en los quesos es de 24°C. Debajo de 10°C estas bacterias no se multiplican. No forman esporas y se destruyen por pasteurización a temperatura alta.



**Bacterias butíricas** o el ácido butírico es volátil y proporciona un olor desagradable al producto. La producción de los gases provoca la hinchazón en los quesos dejando grietas y agujeros grandes en la pasta. La temperatura óptima para estas bacterias es de 37°C. Forman esporas que resisten a la pasteurización.



**Bacterias proteolíticas** las fuentes de contaminación de este tipo de bacterias son el heno, paja y partículas de estiércol. Forman esporas altamente termoresistentes. Su destrucción se dificulta aún en la esterilización.



**Bacterias patógenas** proceden del hombre y del animal mismo. Por contaminación humana, la leche puede contener bacilos tíficos o salmonella y bacilos de la disentería o Shigella.

El animal puede contaminar la leche con el bacilo tuberculoso bovino, bacilo de la brucelosis y bacterias que provocan mastitis. La mayoría de estas bacterias se descubren por medio de análisis bacteriológicos.



**Las levaduras** son microorganismos más grandes que las bacterias. Transforman la lactosa en alcohol y bióxido de carbono. Las levaduras ayudan a la maduración de los quesos de pasta blanda favoreciendo el crecimiento de los mohos. Se destruyen por la pasteurización.



**Los mohos** forman filamentos que se pueden observar a simple vista. Los mohos crecen en la superficie del producto porque necesitan mucho oxígeno para su desarrollo. Un ambiente húmedo favorece su desarrollo.



Algunos microorganismos secretan sustancias, las que inclusive en cantidades mínimas son mortales para otros microorganismos.

Estas sustancias se llaman **antibióticos** y se utilizan para curar enfermedades. Por ejemplo, para controlar la mastitis, se inyecta penicilina a la vaca. La penicilina inyectada llega a la leche dificultando la elaboración de productos lácteos, porque este antibiótico inactiva las bacterias lácticas.



## 2.4. ¿Cuál es el valor nutricional de la leche y sus derivados?

La leche es un producto nutritivo complejo que posee más de 100 sustancias que se encuentran en solución, suspensión o emulsión en agua. La caseína, la principal proteína de la leche, se encuentra dispersa como un gran número de partículas sólidas tan pequeñas que no sedimentan, y permanecen en suspensión. Estas partículas se llaman micelas y la dispersión de las mismas en la leche se llama suspensión coloidal.

La grasa y las vitaminas solubles en grasa en la leche se encuentran en forma de emulsión; esto es una suspensión de pequeños glóbulos líquidos que no se mezclan con el agua de la leche. La lactosa (azúcar de la leche), algunas proteínas (proteínas séricas), sales minerales y otras sustancias son solubles y se encuentran totalmente disueltas en el agua de la leche. Las micelas de caseína y los glóbulos grasos le dan a la leche la mayoría de sus características físicas, además le dan el sabor y olor a los productos lácteos tales como mantequilla, queso, yogurt, etc. El contenido energético de la leche de vaca oscila habitualmente entre 650 y 720 kcal/litro, y depende sobre todo del contenido de materia grasa.

# 3

## **Determinación de calidad de la leche fresca**

**Antes de empezar el proceso de elaboración** es indispensable determinar la calidad de la leche cruda que se va a procesar. Del conocimiento sobre el estado físico, químico e higiénico de la materia prima depende directamente el futuro rendimiento del proceso y la calidad del producto terminado. En este capítulo tratamos sobre las pruebas de calidad básicas y sencillas que se utilizan a diario en la lechería nacional a nivel de campo, artesanal y semi-industrial.

## 3.1. ¿Cómo se determina la calidad organoléptica de la leche? (olor, color, sabor y apariencia)

Esta prueba consiste en verificar si la leche está en malas o buenas condiciones al momento de su llegada a la planta y cuando se procede a recibirla.

Los recipientes, sean pichingas o barriles, se destapan y por medio de la vista, del olfato y, en algunos casos, del tacto, se valora el estado en que se encuentra la leche cruda.

La leche con buena calidad organoléptica debe tener:

- BUEN SABOR.** Normal, sin sabor a ácida o hervida, a rancio u oxidado.
- BUEN COLOR.** Opaco, blanco, ligeramente amarillento.
- BUEN OLOR.** Olor casi imperceptible, a fresco, sin olor a ácido, ni a hervida, ni a envejecida, sin olores extraños.

## 3.2.

# ¿Cómo se detectan los fraudes en la leche?

## Fraude de adición de agua (densidad)

La prueba de densidad (peso específico) nos permite detectar con rapidez si la leche viene mezclada con agua o está descremada. Esto se logra a través de la medición del peso específico, que es el peso de un litro de leche expresado en kilogramos. Al decir que el peso específico de la leche entera es 1,030 – 1,033, significa que un litro de esta leche pesa de 1,030 a 1,033 kilogramos.

Un litro de agua, que es el componente más abundante de la leche, pesa 1 kg a 4°C. El exceso de peso de 0,030 a 0,033 kg está relacionado con la influencia que ejerce la materia seca de la leche.

Para realizar la prueba de densidad se utiliza el instrumento llamado lactómetro o lactodensímetro.

El lactómetro se sumerge en la leche para que flote en la superficie de la leche.

Cuando el instrumento se estabiliza, se procede a la lectura de los datos y su análisis.

Para más facilidad de interpretación, se mencionan las últimas dos cifras que corresponden a las milésimas de densidad de la leche después de 1 kilogramo.

El peso promedio normal de la leche es de 28 – 32 que quiere decir 1,028 a 1,032 kilogramos por litro de leche. Si el lactodensímetro marca menos de 28, la leche está aguada. Si marca más de 33, la leche está descremada. Cabe decir, que el peso de leche depende mucho de su temperatura, por eso los lactodensímetros vienen calibrados desde su fabricación para medir la densidad de la leche a una temperatura de 15 o 20°C. Si la leche tiene una temperatura mayor o menor de esos valores, el resultado debe corregirse con la ayuda de tablas de corrección específicas para la temperatura a la que está calibrada el lactodensímetro (15 o 20°C).



## Presencia de preservantes (prueba de fermentación)

Esta es una prueba de calidad muy sencilla pero nos da mucha información sobre el estado de calidad de la leche cruda. Con esta prueba nos damos cuenta de la disposición de la leche para fermentarse.

Esta prueba también nos indica si la leche contiene antibióticos u otras sustancias químicas, o preservantes. Además, con esta prueba podemos determinar el estado higiénico de la leche y las condiciones del ordeño de la misma.

La realización de esta prueba consiste en:

1. Tomar una muestra de 40 ml de leche en un tubo de ensayo estéril.
2. Dejar incubar la leche en baño maría a 38°C durante 24 horas.

### Lectura o interpretación de la capacidad

**de fermentarse de la leche:** Primer examen después de 12 horas: una buena leche permanece líquida. Segundo examen después de 24 horas: ahora podemos distinguir varios tipos de fermentación.

### Lectura o interpretación sobre presencia

**de preservantes:** Si después de 24 horas no hay ninguna señal de leche coagulada, esto significa que la leche tiene algún tipo de antibiótico o sustancias inhibidoras. Por lo tanto, esa leche no es apta para elaboración de quesos. Para detectar más rápido la presencia de preservantes con este método sencillo, se puede agregar a la leche, al inicio, la cantidad correspondiente de cuajo. De esta manera no será necesario esperar el resultado en más de 24 horas. En este caso, la leche buena debe estar cuajada en un período no mayor de 45 minutos – máximo 1 hora.





### Lectura o interpretación sobre calidad higiénica

**de la leche:** Cuando la leche está cuajada completamente, se observa cómo está el coágulo.

Cuando la leche tiene buena calidad y fue ordeñada con todas las medidas de higiene, el coágulo debe ser compacto, no agrietado, sin burbujas, sin separación de suero, sin mal olor. En el caso de que haya presencia de suero, éste debe ser transparente.

## 3.3.

### ¿Cómo se determina la frescura (acidez) de la leche?



Poco después del ordeño, la leche muy fresca tiene una relación próxima a la neutralidad. El calor y la limpieza deficientes favorecen la proliferación de microorganismos indeseables que degradan la lactosa, dando lugar a ácido láctico y otros ácidos. La acidificación progresiva puede conducir en último término a la coagulación de la leche por precipitación de las proteínas.

Por consiguiente, la determinación del grado de acidez representa un criterio más para evaluar el cuidado puesto durante el ordeño, transporte y conservación de la leche.

De la leche demasiado ácida nunca se sacará un queso regular, bueno y bien terminado, si no, frecuentemente, una pasta grosera e hinchada. Otro aspecto importante, es que la leche ácida no se puede pasteurizar porque se cortará, lo que supondrá pérdidas económicas para la empresa láctea.



## La prueba de ebullición

**La prueba de ebullición** o de hervido es una prueba rápida y muy sencilla que permite verificar si la leche está ácida o no. Si la leche resulta ácida, no podrá pasteurizarse, porque se cortará durante el calentamiento. Esta prueba consiste en calentar un poco de leche (2 - 3 ml) para ver si resiste la pasteurización sin cortarse (cuajarse).

Lectura o interpretación sobre la frescura de la leche:

- Leche normal: hirviendo, sin coágulos.
- Leche ácida (más de 22° Dornic): hirviendo, con coágulos.

## Prueba de alcohol

Es una prueba muy simple y rápida que indica si una leche está ácida. Esta prueba es muy común en los centros de acopio, donde la realizan en el momento de recepción de la leche que llega de las fincas. Para los queseros, ésta prueba es muy útil porque indica rápidamente si la leche es apropiada para la pasteurización.

Para realizar esta prueba se necesita:

- La pistola Salut (o Gerber),
- Alcohol al 68%.





Realización de la prueba:

- Con la pistola Salut se toman 2 ml de leche a analizar (esta pistola esta calibrada).
- Al invertir la pistola se mezclan volúmenes iguales (2ml) de leche y alcohol desnaturalizado al 68%.
- La mezcla se agita más o menos 5 segundos.

**Lectura o interpretación de resultados sobre acidez de la leche:**

- Leche normal: sin coágulos.
- Leche ácida: presencia de coágulos en las paredes de la copa de vidrio



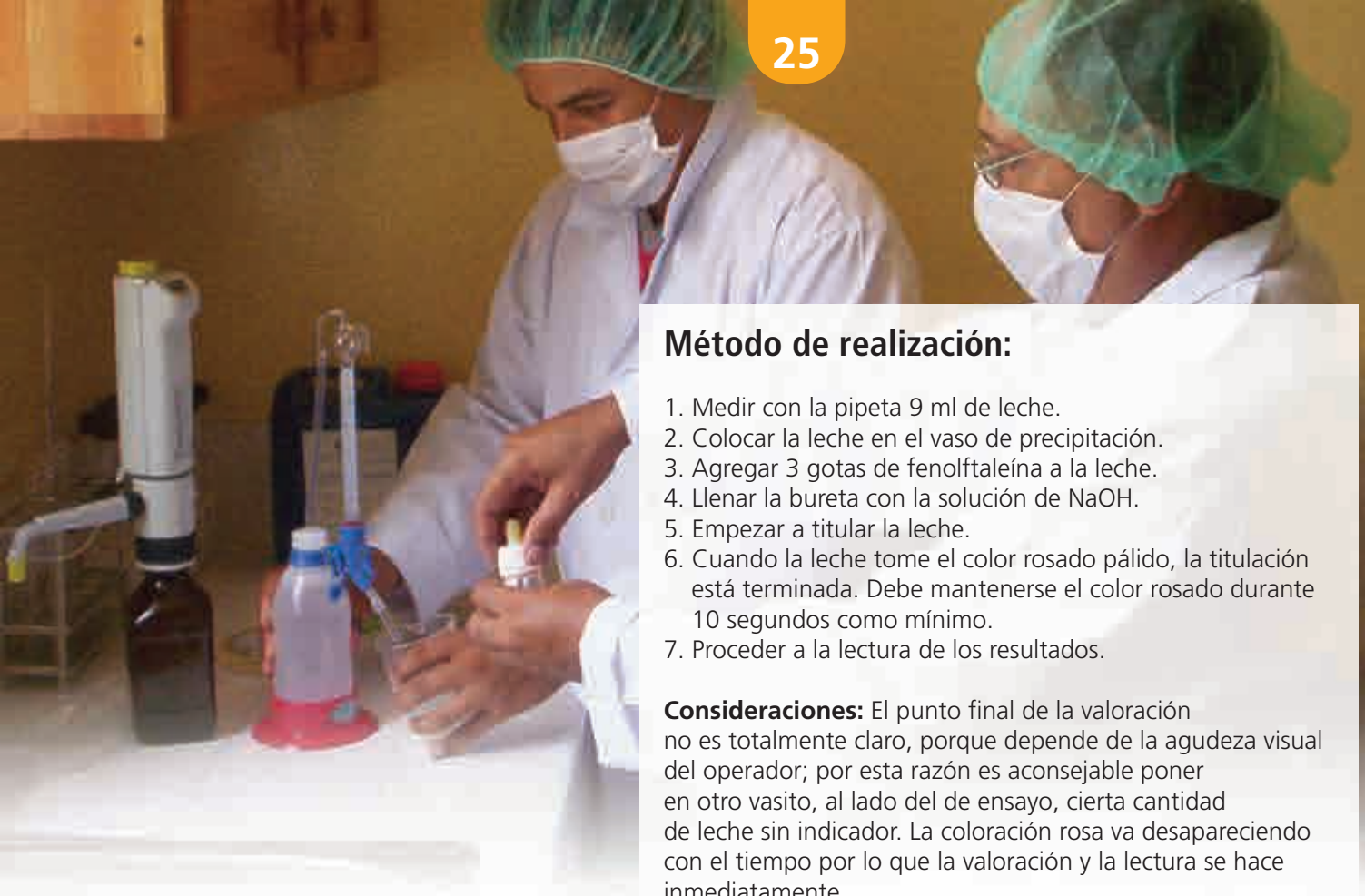
## Prueba de acidez titulable

El método instrumental, más difundido, para determinar la acidez de la leche es el método Dornic o Acidez Titulable. La acidez Dornic es la cantidad de décimas de ml de sosa N/9 empleadas para valorar 10 ml de leche en presencia del indicador fenolftaleína. La utilización de sosa ajustada a la concentración N/9 (ó 0,111 N) permite expresar los grados Dornic en contenido de ácido láctico (dado que el ácido láctico tiene un peso molecular de 90 g) según la siguiente equivalencia:

$1^{\circ}D = 1 \text{ mg de ácido láctico en } 10 \text{ ml de leche.}$

- **Instrumentos:** Vaso de precipitación de 250 ml, gotero, acidómetro, y pipeta de 10 ml.
- **Reactivos:** Solución de 1/10 normal de NaOH (hidróxido de sodio) y solución indicadora de fenolftaleína alcohólica 2%.





### Método de realización:

1. Medir con la pipeta 9 ml de leche.
2. Colocar la leche en el vaso de precipitación.
3. Agregar 3 gotas de fenolftaleína a la leche.
4. Llenar la bureta con la solución de NaOH.
5. Empezar a titular la leche.
6. Cuando la leche tome el color rosado pálido, la titulación está terminada. Debe mantenerse el color rosado durante 10 segundos como mínimo.
7. Proceder a la lectura de los resultados.

**Consideraciones:** El punto final de la valoración no es totalmente claro, porque depende de la agudeza visual del operador; por esta razón es aconsejable poner en otro vasito, al lado del de ensayo, cierta cantidad de leche sin indicador. La coloración rosa va desapareciendo con el tiempo por lo que la valoración y la lectura se hace inmediatamente.

**Lectura e interpretación de los resultados sobre acidez de la leche:** Se leen sobre la bureta las décimas de mililitro (ml) de solución empleadas, que representan directamente los grados Dornic de acidez que tiene la leche. La leche fresca de buena calidad debe tener acidez titulable de 14 – 15°Dornic.

## 3.4.

## ¿Cómo se detecta la contaminación de la leche?



De una vaca sana, recién ordeñada en condiciones higiénicas, se obtiene una leche con un número pequeño de microorganismos. La contaminación microbiana es la causa principal de la alteración de la leche.

En la realidad, la leche que llega a los acopios y a las procesadoras, contiene en muchos casos, unos recuentos de bacterias elevados. Algunas de las cuales son muy perjudiciales desde el punto de vista sanitario y tecnológico.

Tanto productores como procesadores deben estar comprometidos con la mejora de la calidad higiénico –microbiológica. Ambos deben buscar ofrecer al consumidor un producto de calidad irreprochable. El sector productivo, por la repercusión de este tema en los sistemas de pago por calidad, y el procesador por las consecuencias tecnológicas que puede acarrear.

El sector lechero no puede prescindir de un sistema de control higiénico – microbiológico. Éste debe comenzar en el propio establo, verificándose el estado de salud del animal lechero y continuar con cada empresa láctea, ajustándose a las necesidades de la empresa y exigencias del producto de transformación.



## Prueba de filtrado (observación de impurezas macroscópicas)

En el transcurso del ordeño la leche es susceptible de cargarse de partículas e impurezas procedentes del polvo, excremento, etc. Examinar los sedimentos macroscópicos en el filtro, después de colar la leche, permitirá la separación de suciedades y prevención temprana de la calidad de la leche, como también, distinguir a los productores descuidados y sucios.

Esta prueba es muy sencilla y consiste en examinar el filtro o la manta, después de haber colado la leche. El procedimiento se realiza a cada recipiente y por cada productor.

### Interpretación sobre calidad higiénica de la leche:

**Grado 0:** Leche limpia, sin trazas de impureza.

**Grado 1:** Leche casi limpia, con pequeños vestigios de impureza.

**Grado 2:** Leche medianamente limpia, capa de sedimentación poco aparente.

**Grado 3:** Leche sucia, capa de sedimentación muy aparente.

**Grado 4:** Leche muy sucia, sedimentación muy abundante.



## Prueba de mastitis

La calidad higiénico – microbiológica de la leche exige en primer lugar un animal sano. Las enfermedades de la ubre, conocidas bajo el nombre genérico de mamitis o mastitis, son una de las principales preocupaciones del sector lácteo mundial.

Además de importantes repercusiones sobre la producción (disminución del rendimiento, grave alteración de la composición y características de la leche) y sobre la economía, no debemos olvidar los efectos de mastitis sobre la calidad higiénica de la leche y la salud, ya que muchos de estos gérmenes son potencialmente transmisibles al hombre (sobre todo, si se consume leche cruda). También puede tener graves consecuencias tecnológicas.

Por ejemplo, en caso de quesería, se sabe que las leches mastíticas son difíciles de coagular por la acción del cuajo y dan cuajadas que desueran mal.

La prueba más utilizada para detección rápida de mastitis es la Prueba Mastitis California (PMC). Esta prueba se fundamenta en la reacción que tiene lugar entre determinados detergentes y las células somáticas presentes en la leche. El reactivo PMC lleva incorporado además un indicador de pH. Dependiendo de la cantidad de las células somáticas presentes, la mezcla de leche con reactivo PMC puede permanecer homogénea (si el número de células somáticas es bajo) o formar una masa viscosa gelificada (en el caso contrario).

### Realización de la prueba:

1. Extraer de cada cuarto de la ubre 3 – 4 chorros de leche, en cada cavidad de la paleta, teniendo en cuenta su coloración para realizar la lectura correctamente.
2. Se inclina la paleta para dejar en cada una de las cavidades igual volumen de leche a examinar.
3. Luego se agrega el reactivo PMC teniendo en cuenta que la cantidad de éste debe ser igual al volumen de la leche.
4. Mover la paleta en círculos para mezclar la leche con el reactivo durante 5 segundos y observar la reacción.





### Interpretación de resultados:

- Leche normal: líquido homogéneo. No hay mastitis.
- Ligeramente positiva: presenta pequeños coágulos. Hay mastitis.
- Fuertemente positiva: hay una coagulación completa. Hay mastitis.



## Prueba de reductasa

La prueba de reductasa es una prueba destinada a establecer el grado de conservación de la leche, más que una forma precisa de estimar el número total de microorganismos.

También da información sobre calidad higiénico – microbiológica de la leche. Estas pruebas son métodos indirectos basados en la reducción de colorantes. Se estima el número aproximado de microorganismos basándose en la actividad metabólica que desarrollan, y se utilizan para apreciar la calidad bacteriológica de la leche cruda.

### Instrumentos:

- Tubos de ensayo de 40 ml.
- Gradilla.
- Incubadora con parrilla, a 37 – 38°C.
- Pipeta de 1 ml.

### Reactivos:

- Solución de azul de metileno.

### Preparación (por lo menos cada semana):

- Tomar 200 ml de agua destilada a 40°C.
- Añadir 1 pastilla de azul de metileno.
- Disolver bien.
- Guardar la solución en frasco oscuro, sin exponerlo a la luz.



### Método de realización:

1. Medir 40 ml de la leche y depositarlos en el tubo de ensayo.
2. Agregar a la leche 1 ml de solución de azul de metileno.
3. Mover el tubo para mezclar la leche con el colorante.
4. Colocar la gradilla con los tubos de ensayo en la incubadora a 37 – 38°C y realizar la lectura cada hora.
5. Al momento de añadir el azul de metileno, la leche toma color azul claro o celeste. La prueba se considera terminada cuando la leche retoma su color natural, blanco. Entonces, se calcula cuanto tiempo tomo la leche para perder el color azul y volverse blanca de nuevo.

### Lectura e interpretación de los resultados:

- Más de 5 horas – Bueno. Leche higiénica.
- Más de 2.5 horas – Aceptable. Leche con higiene aceptable.
- Más de 2 horas – Regular. Leche contaminada.
- Menos de 2 horas – Malo. Leche muy contaminada.

Cada empresa puede variar los patrones de clasificación. Aquí se muestra uno de ellos.

## 3.5. ¿Cuáles son las características de una leche de buena calidad?



La calidad de la leche cruda debe cumplir con:

- Calidad de composición.
- Calidad microbiológica.
- Calidad sanitaria.
- Calidad regulatoria.

### Calidad de composición de la leche cruda

Leche cruda entera: Es el producto no alterado, no adulterado, del ordeño higiénico, regular, completo e ininterrumpido de vacas sanas, que no contenga calostro (NTON 03-027-99).

- Propiedades organolépticas sui generis.
- Composición normal.
- Integridad nutricional.
- No adulterada, por sustracción (como la leche descremada) ni por adición (como la leche aguada)
- Color, olor, sabor y apariencia normales.
- Contenido natural de macro y micro constituyentes.



## Calidad microbiológica de la leche cruda

La leche de vaca entera cruda se clasificará según sus características microbiológicas, en las siguientes clases:

Clase A: 400,000 unidades formadoras de colonia (ufc)/ml, máximo.

Clase B: 1,000,000 ufc/ml máximo.

Grado A: 80,000 ufc/ml (NTON 03-027-99).

- Flora natural.
- Contaminación microbiana mínima convencional.
- Libre de patógenos.
- Condiciones preventivas al desarrollo microbiano.
- 5,000 – 20,000 unidades formadoras de colonias por mililitro (límite individual 100,000 ufc/ml).
- Ausencia de coliformes, listeria, salmonella y estafilococos.
- Protegida de la contaminación.
- Enfriamiento por debajo de 7°C en 2 horas.
- Almacenamiento entre 2 y 4 °C.
- Prevención de la contaminación microbiana durante el ordeño.
- Prevención de la contaminación y desarrollo microbiano durante el almacenamiento en finca.
- Prevención de la contaminación y desarrollo microbiano durante el transporte al acopio.

## Calidad sanitaria de la leche cruda



Leche adulterada es aquella que le han sustraído o reemplazado, total o parcialmente, sus elementos constitutivos naturales, o que le han adicionado otros elementos extraños, en condiciones que puedan afectar la salud humana o animal, o modificar las características físico químicas y organolépticas señaladas en la norma (NTON 03-027-99). Por lo tanto, una leche con buena calidad sanitaria presenta las siguientes condiciones:

- Libre de riesgos y amenazas físicas al consumidor.
- Libre de riesgos y amenazas químicas al consumidor.
- Libre de riesgos y amenazas biológicas al consumidor.
- Leche inocua al consumidor.
- Libre de inhibidores y contaminantes.
- Bajo condiciones de conservación idónea.
- Sistema autocontrol de inocuidad en fincas.



## Calidad regulatoria de la leche cruda

- Cumplimiento de normas empresariales.
- Cumplimiento de normas nacionales.
- Cumplimiento de normas internacionales.

## Normas empresariales de calidad de la leche cruda:

- Políticas y requerimientos del desarrollo propio.
- Desarrollo del sector lácteo.
- Requerimientos del mercado.
- Responsabilidades económicas.
- Responsabilidades civiles.
- Instrumentos de compra.

Las plantas lácteas industriales nacionales, por lo general, clasifican la leche grado A según siguiente tabla de requisitos:

Sabor	fresco
Olor	característico
Color	normal
Apariencia	libre de macrosuciedades
Acidez	13 – 15 ° Dornic
pH	6.6 – 6.8 unidades
Sedimento	menos de 0.5 mg/pt
Densidad	1.029 – 1.032 a 20°C
Temperatura	2 – 4°C
Reductasa	4.5 – 7.0 horas
Agua agregada	0%
Mastitis	1
Grasa	3.7% mínimo
Antibióticos	negativo
Inhibidores	negativo
Residuos pesticidas	negativo
Aflatoxinas	negativo
Metales pesados	negativo



# 4

## Buenas prácticas de ordeño y procesamiento de lácteos



## 4.1.



## ¿Cuál es la importancia del cumplimiento de las buenas prácticas?

Es importante cumplir con las buenas prácticas a lo largo de toda la cadena láctea, porque de esta forma se garantizará la inocuidad de los productos lácteos elaborados y ofertados a los consumidores.

### El incumplimiento de las buenas prácticas y la falta de higiene provocan:

- Mermas en el rendimiento de los productos procesados.
- Reclamos de clientes por alimentos contaminados.
- Desperdicio de alimentos a causa del mal estado de conservación.
- Gastos en multas y a veces con posibilidad de prisión.
- Propaganda negativa realizada por los consumidores.
- Pérdida de empleo.
- Pérdidas por cierre del establecimiento.
- Gastos inesperados por indemnización a víctimas con intoxicación alimenticia.
- Empleados con baja moral, desmotivados, y alta rotación del personal.

### Cumplir con las buenas prácticas, asegurar y mantener la limpieza, higiene y sanidad nos lleva a:

- Excelente reputación personal y profesional.
- Aumento de las ventas, produciendo mayores ganancias y mejores salarios.
- Satisfacción personal y profesional.
- Respeto a la ley, cumplimiento con las normas del Ministerio de Salud.
- Clientes satisfechos, siempre regresan y son multiplicadores.
- Mejor ambiente de trabajo, satisfacción de los empleados, estabilidad y productividad.



## 4.2.

## ¿Cuáles son las buenas prácticas en la finca?

Durante la producción de leche en finca se persigue: Obtener leche de animales sanos, libres de tuberculosis, brucelosis y mastitis y bien alimentados; limpia, libre de fraudes, sin presencia de preservantes y no contaminada de bacterias patógenas como listeria, salmonella y estafilococos.



## Se debe cumplir con buenas prácticas de producción en finca en las cuatro áreas principales

### Alimentación y nutrición animal balanceada

Se debe garantizar al ganado una nutrición adecuada que cubra las necesidades de nutrientes de los animales todo el año, según su nivel de producción y para mantenerlos en buen estado físico.

Debe brindarse especial atención a la alimentación en época seca de manera que siempre se prepare suficiente alimento para cubrir la baja disponibilidad y calidad de forraje que ocurre en esa época. Esto se logra conservando forrajes mediante el ensilaje, la henificación, la producción de guate, el establecimiento de pastos de corte o la adquisición de otros suplementos alimenticios.

Además, debe asegurarse que los alimentos no se contaminen, por ejemplo, que los granos y otros alimentos estén libres de pesticidas, que no contengan hongos por el peligro de las aflatoxinas en los alimentos. En los pastos debe asegurarse un uso correcto de los agroquímicos y que no se contaminen con combustibles o lubricantes por el paso de maquinaria.



## Sanidad animal

El hato de leche sufre enfermedades como: brucelosis, tuberculosis, leptospirosis, encefalopatías, mastitis y metritis, papilomatosis, piroplasmosis y anaplasmosis. Enfermedades infecciosas agudas o crónicas, ectoparásitos y endoparásitos y enfermedades vesiculares. Todas estas enfermedades deben mantenerse bajo control sanitario permanente para evitar riesgos de reducción en la producción de leche, afectaciones en la calidad y transmisión de enfermedades a los consumidores de productos lácteos.

Adicionalmente, está el problema del tratamiento de estas enfermedades por el mal uso de los antibióticos. Los principales antibióticos empleados son: beta lactámicos o penicilinas, tetraciclinas y sulfas. Los antibióticos llegan a la leche por el mal manejo de los tratamientos curativos de vacas enfermas, por accidentes causados por desorganización y negligencia en la finca y la impaciencia voluntariosa de los productores.

## Reproducción y crianza

Se deben manejar correctamente la reproducción y crianza del hato bovino, garantizando de esa manera, animales sanos y de alta producción lechera.

## En el ordeño

El ordeño limpio es una garantía para tener leche de buena calidad. Con esto se pretende evitar la contaminación de la leche, causada por microbios (invisibles a simple vista) existentes en el corral y presentes durante el ordeño, y por partículas extrañas o basura.



## 4.3.

## ¿Cuáles son las buenas prácticas para el ordeño limpio?

La leche, desde que sale de la ubre, ya contiene pequeñas cantidades de microbios, los que comienzan a multiplicarse dos horas después del ordeño. Si en este momento no se protege, se da un aumento considerable de microbios que hacen que la leche pierda su calidad.

Las fuentes de contaminación de la leche durante el ordeño son: el medio ambiente (corral, potreros), el cuerpo de la vaca (en especial la ubre), los equipos que se utilizan en el ordeño, la bodega de equipos y el personal a cargo del ordeño (ordeñador, enrejador).

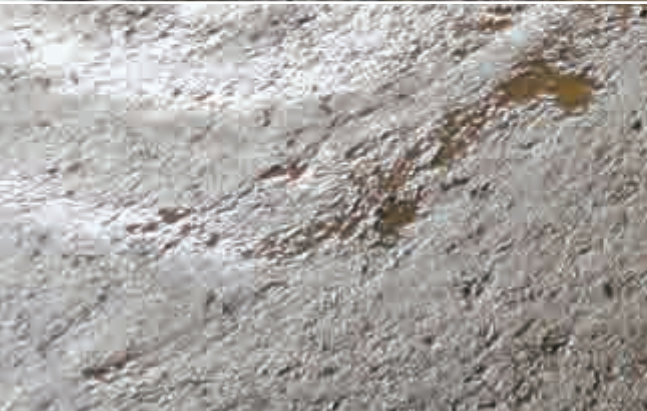


### Medio ambiente

Los corrales casi siempre se ensucian por la presencia de estiércol, desperdicios de alimentos, polvo, lodo, orina y agua. Se recomienda ubicar las instalaciones de ordeño en una parte alta, ventilada y con espacio suficiente. El lugar de ordeño debe ser accesible a caminos transitables, con iluminación adecuada para tener una buena visibilidad y poder controlar el proceso de ordeño. Las vacas, antes del ordeño, deben estar en un corral de espera, que debe estar limpio y seco. El estiércol que se recoge en las instalaciones de ordeño puede ser tratado y convertido en abono orgánico mediante su tratamiento en lugares alejados del corral, para ser utilizados después en las zonas de cultivo, en parcelas de pastos de corte o del huerto familiar.

El corral deberá tener una galera techada para evitar que el escurrimiento del agua de lluvia caiga sobre al animal y de éste al balde, y que no contamine la leche. Debe tener un buen drenaje para facilitar la sanidad de los trabajadores y de las vacas.

El corral y galera deben ser de fácil limpieza para evitar proliferación de microbios y moscas que pongan en peligro la salud de los animales. Si hay piso de concreto, debe estar bien limpio y lavarse antes y después del ordeño.





## El cuerpo de la vaca

El cuerpo de la vaca se ensucia con estiércol, tierra, pelos e insectos. Es recomendable lavar la ubre de la vaca y secarla, antes de empezar su ordeño.

## El lavado de la ubre

Se enjuaga la ubre con agua limpia para quitar toda la suciedad y después se lava con agua clorada, mezclando 25 cc de cloro en 5 galones de agua. Se deja escurrir y se seca bien con una toalla o papel toalla. Para esto, es necesario contar con una fuente cercana de agua limpia.

## Los equipos de ordeño

Todos los equipos, como los coladores, pichingas y baldes, que se usan para la extracción y el traslado de la leche, durante y después del ordeño, deben limpiarse y desinfectarse correctamente para eliminar fuentes de contaminación.

Debemos lavar las pichingas con agua limpia y jabón. Para el jabón se prepara una mezcla de 250 cc (un cuarto de litro) de jabón líquido industrial con 5 galones de agua. Después de les da un segundo enjuague con agua limpia. Realizar otro enjuague con agua clorada, mezclando 25 cc de cloro en 5 galones de agua.

Todos los equipos deben ser lavados de la misma forma. Cuando los equipos ya están lavados, los secamos al aire libre, procurando que no quede nada de humedad en el interior ni que se les pueda introducir polvo, para esto es recomendable dejarlos boca abajo y con un espacio libre para que les entre aire.





## Manejo del equipo de ordeño

Las pichingas y baldes deben ser de una sola pieza y preferiblemente, de acero inoxidable, para asegurar un buen lavado, que no queden residuos y que no transmitan malos olores a la leche. No deben usarse baldes o recipientes de plástico porque se rayan con facilidad (los rayones son lugares donde los microbios se reproducen) y hacen más difícil su limpieza. No se deben utilizar pichingas que tengan soldaduras, porque es donde se multiplican los microbios y dificultan su limpieza.

## Bodega de equipos

Debe estar ubicada cerca del corral de ordeño para guardar los equipos de uso cotidiano. Este lugar debe estar limpio y protegido para evitar la entrada de animales como perros, gatos, cerdos o ratones, ya que son portadores de un gran número de microbios.

## Personal de ordeño

Las personas que participan en el ordeño son el ordeñador y el enrejador. Cada uno debe tener claro sus funciones.

El enrejador debe hacer pasar el ternero al corral, dejar que se pegue a la vaca y enrejarla. No debe nunca ordeñar. El ordeñador debe lavarse las manos con agua limpia y jabón antes de empezar el ordeño. Debe realizar el lavado y secado de la ubre. Debe enjuagarse las manos con agua clorada antes y después de ordeñar cada vaca.

Para facilitar el lavado de las manos, se recomienda tener un balde con agua clorada cerca del lugar de ordeño. No debe ordeñar si está con tos, gripe o cualquier otra enfermedad o si tiene heridas en las manos. Debe usar un tapaboca y ropa limpia para ordeñar. La persona que ordeña, además de su dedicación al trabajo, debe tratar con cuidado a los animales.



En resumen, la protección de la higiene de la leche sana es el resultado de un conjunto de factores, entre ellos:

- Vacas sanas.
- Instalaciones limpias y con techo.
- Equipo de ordeño adecuado y limpio.
- Uso de jabón, cloro y agua limpia.
- Personal sano y con buen aseo.
- Personal entrenado en las técnicas correctas del ordeño.
- Trasladar inmediatamente la leche a las pichingas después de ordeñar cada vaca.
- Las pichingas y el colador se mantienen tapados.
- Cada pichinga llena va al tanque de enfriamiento de inmediato, en caso que exista ese equipo en la finca.
- Si no se tiene tanque de enfriamiento, cada pichinga llena se coloca de inmediato en la sombra o en una pila de agua.
- El transporte hacia el acopio es limpio, exclusivo y rápido.

## 4.4.

# ¿Cuáles son las buenas prácticas de manufactura y comercialización?

## Edificios e instalaciones

Durante procesamiento de leche y elaboración de productos lácteos se deben cumplir las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

Son actividades de limpieza, desinfección e higiene personal que se deben aplicar en los procesos de elaboración de alimentos, para garantizar una óptima calidad e inocuidad de los mismos.

La aplicación de los BPM garantiza mantener un control preciso y continuo sobre edificio e instalaciones, equipos y utensilios, personal manipulador de alimentos, procesos tecnológicos, y durante el almacenamiento y la distribución.





## Equipos y utensilios

Propósito: reducir la contaminación proveniente del exterior, facilitar las labores de limpieza y desinfección y evitar el ingreso de plagas.

- Ubicación y diseño: adecuados y con suficientes espacios para facilitar los procesos de producción y flujos de productos.
- Pisos y drenajes: materiales sanitarios resistentes, no porosos y de fácil limpieza.
- Paredes, techos y puertas: material sanitario de fácil limpieza.
- Ventanas: protegidas contra ingreso de plagas.
- Ventilación: circulación del aire sin contaminación cruzada.
- Iluminación: adecuada y protegida contra roturas.
- Instalaciones sanitarias: separadas de las áreas de producción, dotados con equipos de higiene personal (jabón, desinfectante, secador para manos, papel higiénico).
- Área del acceso del personal a la planta: pediluvio para lavado y desinfección de botas.
- Área de proceso: lavamanos accionados por pedal.
- Planta debe contar con agua potable con suficiente presión y con tanque de almacenamiento.
- Recolección de basura: suficientes recipientes, rotulados, con tapadera y con un pedal, en los lugares adecuados.
- Bien ubicados, evitando la contaminación que provenga de otros medios.
- Elaborados, en lo posible, de acero inoxidable.
- Fáciles de armar y desarmar.
- No deben utilizarse para almacenar lubricantes y combustibles.
- Plan de mantenimiento que garantice el correcto funcionamiento de equipos y maquinaria instalada.
- Ubicación de un área de lavado de utensilios, independiente del área de proceso.
- Todo el material de limpieza (escobas, cepillos, fregaderos, etc.) deberá guardarse limpio y en un área seca y limpia, asignada para tal fin.

## Personal manipulador

- Estado de salud: chequeo médico cada 6 meses.
- Educación y capacitación de personal.
- Uso de ropa de trabajo: gabachas, gorros, guantes, tapabocas, botas, delantales, etc.
- Aseo personal permanente y riguroso.
- Uso de ropa o equipos de protección.





## Procesos tecnológicos

- Asegurar que los productos lácteos sean inocuos y que los envases y empaques sean seguros y apropiados.
- El saneamiento de la planta debe estar bajo la supervisión de una o más personas responsables.
- Asegurar que los procesos de elaboración no contribuyan a la contaminación de cualquier fuente.
- Examinar productos químicos, aspectos microbiológicos y materiales extraños cuando sea necesario para identificar fallas de saneamiento o posible contaminación del producto.



## Almacenamiento y distribución

- Las bodegas de almacenamiento de materia prima y productos terminados deberán limpiarse y mantenerse ordenadas.
- Los productos terminados deberán almacenarse y transportarse en condiciones que excluyan la contaminación y/o proliferación de bacterias.
- El almacenamiento y empaqueo deben evitar la absorción de humedad.
- Ejercer una inspección periódica de los productos terminados durante el almacenamiento.

## Control de plagas

El mejor control de plagas es el que se basa en la prevención:

- Colocar mallas milimétricas o de plástico en puertas y ventanas.
- No permitir la presencia de animales en la planta y en su entorno.
- Garantizar la limpieza frecuente y minuciosa en los alrededores.
- Todo producto químico que se utilice en el control de plagas debe haber sido aprobado por la autoridad competente del ministerio de salud y debidamente informado a la inspección sanitaria del establecimiento.
- Cuando se utilicen sobre equipos y utensilios, estos deben ser lavados antes de ser usados, para eliminar los residuos.



## 4.5.

# ¿Cuáles son los procedimientos para la limpieza y desinfección?

### Procedimientos de limpieza del local

Escurrido, enjuague preliminar (60°C), lavado con detergente y enjuague final.

- Recoja cualquier material de desecho que se encuentre en el piso revise debajo de los equipos de trabajo, ya que ahí es donde la basura casi siempre queda atrapada.
- Enjuague el piso y paredes con agua para eliminar el polvo, desperdicios de leche o derivados.
- Riegue sobre el piso una solución de detergente preparada según instrucciones del fabricante.
- Cepille hasta remover toda la suciedad adherida y hasta que la superficie quede completamente limpia.
- Enjuague con agua a presión si es posible.
- Aplique la solución de desinfectante clorinado.

### Procedimiento de limpieza de equipos

Cualquier objeto que va a estar en contacto con la leche debe estar debidamente lavado y desinfectado para evitar contaminación antes y después de ser utilizado.

- Inmediatamente después de usado un utensilio o equipo, debe ser drenado y enjuagado con agua para eliminar los residuos de leche o cualquier otro producto. Use agua a 50 °C si es posible.
- Con la ayuda de un cepillo adecuado y una solución de detergente, remueva las partículas adheridas a la superficie interna y externa del objeto. Prepare la solución según las instrucciones del fabricante.
- Enjuague con agua hasta eliminar toda la suciedad y tener los equipos limpios.
- Aplique la solución desinfectante y exponga los utensilios a la acción de ésta por el tiempo recomendado por el fabricante.



## 4.6.

## ¿Cuáles son las normas nacionales más importantes?

### Normas nacionales

Las empresas y/o personas que se dedican a la elaboración y comercialización de productos lácteos deben conocer y aplicar las normativas nacionales vigentes que regulan el sector lácteo de Nicaragua.

#### Las Normas nacionales más importantes son:

- NTON 03 069 – 06: Industria de alimentos y bebidas procesadas. Buenas prácticas de manufactura.

#### Principios Generales

- NTON 03 024 – 99: Norma Sanitaria para establecimiento de productos lácteos derivados.
- NTON 03 027 – 99: Norma técnica de leche entera cruda.
- NTON 05 006 – 03. Norma técnica control ambiental para planta.

### Control sanitario

Todos los establecimientos que procesan leche y elaboran diversos productos lácteos deben cumplir con el control sanitario y tener vigentes los siguientes documentos:

- LICENCIA SANITARIA Y/O PERMISO DE FUNCIONAMIENTO

Aval de las condiciones de higiene del local y los manipuladores, acorde a las disposiciones sanitarias del ministerio de salud.

- REGISTRO SANITARIO

Para todos los productos que se elaboren en la empresa. En las etiquetas se deben reflejar los números de registro sanitario.

- TODA PLANTA LÁCTEA DEBERÁ GARANTIZAR LA PASTEURIZACIÓN DE LA LECHE

# 5

## Principios básicos para elaboración de productos lácteos

En este capítulo se explican los principios básicos de los procedimientos a cumplir en el proceso de elaboración de todos los productos lácteos. Es importante comprender por qué ciertos procedimientos y condiciones deben realizarse de una manera preestablecida y no de otra forma.

*Se recomienda estudiar detenidamente este capítulo, antes de pasar a los siguientes capítulos, donde se describen las recetas para elaborar los productos lácteos.*



## 5.1.

# ¿Qué es la estandarización de la leche?

Antes de procesar la leche, se debe conocer la cantidad de la grasa que contiene. Esto se hace porque cada producto lácteo requiere mayor o menor contenido de grasa en la leche.

De acuerdo al producto lácteo que queremos elaborar, debemos ajustar el contenido de grasa, aumentándolo o disminuyéndolo. Este procedimiento se llama **estandarización**.

Si queremos elaborar un queso de crema o un queso untable con alto porcentaje de grasa, debemos agregar crema fresca a la leche antes de empezar el proceso de elaboración. Este procedimiento permite un mayor rendimiento de la leche y también un producto de mejor sabor.

**Ejemplo:** si tenemos 12 litros de leche con 4% de grasa y los mezclamos con 1.5 litro de crema con 38% de grasa, obtenemos 13.5 litros de leche con 8% de grasa. Con esa leche podemos elaborar un queso doble crema.





Si queremos hacer unos quesos o derivados con menor cantidad de grasa, necesitamos descremar una parte de la leche y añadir la leche descremada a la leche entera. De esta forma, disminuimos el porcentaje de grasa en la leche que se va a procesar. Con eso logramos alargar la vida útil del producto terminado y aumentar la rentabilidad del proceso de elaboración, porque no toda la grasa de la leche pasa al queso y una parte de ella queda en el suero. También, es necesario bajar el contenido de grasa en la leche, cuando se elaboran productos lácteos bajos en grasa o “light”.

Ejemplo: para obtener 20 litros de leche con 2% de grasa, debemos mezclar 10 litros de leche entera con 4% de grasa y 10 litros de leche descremada con 0.1% de grasa. De esa leche baja en grasa se puede elaborar un queso semi prensado o para freír (término popular “media sangre”).

Para elaborar crema estandarizada a diferentes porcentajes de grasa, se procede añadir leche pura fresca a la crema pura recién descremada. Las guías de procesos y la práctica ayudarán a determinar las formulaciones del mezclado y el grado del contenido graso al que la leche debe estandarizarse para que cumpla con las normativas vigentes.

## 5.2.



## ¿Qué es la pasteurización de la leche?

La pasteurización es el proceso térmico realizado a alimentos líquidos (en este caso, a la leche) con el objetivo de reducir los agentes patógenos como:

bacterias, protozoos, mohos, levaduras, etc., alterando lo menos posible su estructura física, sus componentes químicos y sus propiedades organolépticas.

Durante una pasteurización eficiente se logra la destrucción del 95 a 99% de microorganismos presentes en la leche.

Los procedimientos de pasteurización de la leche son de cumplimiento obligatorio de acuerdo a las disposiciones legales de Nicaragua. Es importante llevar registro diario de los procedimientos de pasteurización y tener el archivo de datos actualizado.

De acuerdo a la capacidad instalada de una planta láctea o a las cantidades de leche destinadas a pasteurizarse, existen dos tipos de pasteurización:



**Lenta:** La leche se calienta hasta llegar a 65°C y se mantiene con esta temperatura durante 30 minutos, seguido de su enfriamiento rápido. El método lento se utiliza para pasteurizar pequeñas cantidades de leche.



El sistema de pasteurización más sencillo que se puede organizar en un negocio lácteo pequeño consiste en un recipiente de acero inoxidable, donde se depositaría la leche; este recipiente se coloca en otro recipiente más grande que contenga agua en el fondo (baño maría). Estos dos recipientes se colocan en el fuego. De esta forma, se evita el calor directo a la leche y se garantiza una pasteurización eficiente.

Es importante, durante el calentamiento, agitar la leche periódicamente para evitar que se forme una capa en la superficie y garantizar un calentamiento homogéneo de toda la leche.

Se puede calentar la leche en un perol de paredes gruesas. Pero una vez que la leche llega a la temperatura deseada, es necesario trasladarla a otro recipiente más adecuado de acero inoxidable.



**Rápida:** La leche se calienta hasta 75°C y se mantiene con esta temperatura durante 20 segundos, seguido de su enfriamiento rápido. Este método se usa para pasteurizar grandes cantidades de leche, utilizando para tal fin pasteurizadores cerrados de placas. La pasteurización rápida se realiza en las plantas lácteas industriales y semi industriales.

## 5.3.

# ¿Qué es la fermentación de la leche?

La leche pasteurizada está libre de microorganismos. Para poder elaborar un producto lácteo con características determinadas, es necesario adicionarle cultivos lácticos o fermentos. Para cada tipo de producto hay un cultivo o mezcla de varios que se encargan de dar sabor, aroma y consistencia propia.

Las guías de proceso de cada producto lácteo definen el tipo de cultivo, las cantidades y la temperatura que debe tener la leche al momento de agregar el cultivo determinado.

Actualmente, en la industria láctea nicaragüense se utilizan cultivos lácticos liofilizados. Se recomienda, antes de agregarlos a la leche, diluirlos previamente en poca cantidad de leche tibia (34 – 36°C). De esta forma, al momento de adicionar a la leche, los fermentos ya están activados y se ahorra el tiempo de reposo. También, mejora el proceso de dilución y mezclado de los cultivos con la leche.



El proceso de fermentación consiste en la adición del cultivo específico a la leche y reposo de la misma durante un período de entre 45 minutos y 1 hora. Este reposo es necesario para dar el tiempo a las cepas microbianas a que se hidraten, empiecen a desarrollarse, multiplicarse y así produciendo la acidez esperada. La fermentación de la leche se concluye cuando hay un avance de la acidez de la leche. El valor de la acidez que debe tener la leche al final del proceso de fermentación, se define en la guía de elaboración del producto. Ejemplo: durante la elaboración del yogurt, la fermentación en el medio ambiente se considera finalizada cuando la leche tenga la acidez de 55 – 60°Dornic (°D).





## 5.4. ¿Cuál es la importancia del calcio?



Durante la pasteurización de la leche sucede la precipitación y pérdida de calcio. Al proceder a cuajar esta leche pasteurizada, se obtendrá un coágulo muy débil, una cuajada muy húmeda y en consecuencia, un queso de mala calidad y bajo rendimiento.

Por eso para la elaboración de los quesos es indispensable agregar calcio a la leche pasteurizada en forma de cloruro de calcio, para reponer la pérdida del mismo. Este aditivo mejora la capacidad de coagulación de la leche pasteurizada y garantiza un coágulo firme, que conlleva a la obtención del queso de buena calidad con buen rendimiento.



En la industria láctea nicaragüense se utiliza cloruro de calcio en lentejas sin preparar o ya preparado, o sea diluido. En caso de trabajar con el calcio en lentejas, se toman 200 miligramos de cloruro de calcio para 1 litro de leche. Las lentejas se diluyen previamente en agua potable, y sólo después se le agregan a la leche.

Si se compra cloruro de calcio ya preparado, es recomendable consultar con el proveedor del aditivo sobre la dosificación del mismo.

La adición excesiva del cloruro de calcio puede provocar un sabor amargo en el queso y una pasta dura y seca.

El momento de adición del calcio a la leche puede ser antes de adición del fermento o antes de adición del cuajo. Antes de adicionar el calcio diluido, se agita bien la leche y se vierte la solución. Se sigue agitando la leche para la buena distribución del calcio, aproximadamente por 1 minuto más. Es recomendable, después de adición del calcio, dejar la leche en un breve reposo de unos 5 minutos. De esta forma, logramos la inactivación del cloro, el cual podría entorpecer el trabajo del fermento o del cuajo en la leche.





## 5.5.

### ¿Qué es cuajado y coagulación de la leche?

En el caso de elaboración de los quesos, después de adicionarle calcio a la leche fermentada, se procede a cuajarla. De acuerdo al tipo del producto lácteo que se desea elaborar, hay tres métodos de coagulación de la leche:

#### Fermentación láctica

Este método se utiliza para elaborar leche agria, yogures y cremas acidificadas. Se lleva a cabo de forma natural por medio de las bacterias lácticas que viven en la leche. Bajando el pH (la acidez) de la leche hasta un cierto punto, el complejo formado por caseína, calcio y fósforo se solidifica, formando un gel compacto. Este punto se llama punto isoeléctrico. En caso de la caseína, este punto se encuentra en un pH alrededor de 4.65.

#### Fermentación láctica – enzimática

Es una combinación de una fermentación láctica y utilización del cuajo. Con este método se elaboran quesos untables (pastosos) y leche agria.

#### Coagulación enzimática o cuajo

Se utiliza para elaborar los quesos. La leche es cuajada con ayuda del cuajo. Hay cuajo de origen animal, vegetal y microbiano. Se consideran cuajos de origen animal la pepsina y la quimosina, como los mejores en el rendimiento.

Estas enzimas actúan sobre las estructuras proteicas cuando están a determinada temperatura formando una especie de red que retiene la mayor parte de los sólidos lácteos, glóbulos de grasa, minerales y suero.





En el mercado nicaragüense se pueden encontrar varios tipos de cuajos: cuajo en pastillas, cuajo quimosina líquido, cuajo microbiano doble fuerza líquido. Cada uno de estos cuajos tiene su propia dosificación.

Por esta razón, al momento de desarrollar las recetas de elaboración de diferentes tipos de quesos, se debe estudiar bien la etiqueta del cuajo que se va a utilizar y calcular la dosis correspondiente de acuerdo a los litros de leche que se estarán procesando.

Antes de adicionar el cuajo a la leche, es necesario diluirlo en agua potable en proporción 1:20. La temperatura ideal de la leche antes del cuajado, por lo general, es 34 – 36°C.

Pero, para ciertos quesos hay variación de la temperatura de la leche antes del cuajado. En este caso, esta condición se especifica en la guía de elaboración. *A las temperaturas, menos de 5°C y más de 60°C, el cuajo se inactiva.*



Se procede a agitar la leche. Cuando toda la leche esté en movimiento se le adiciona el cuajo diluido. Se agita por máximo 2 minutos más para asegurar una distribución homogénea del cuajo en la leche, y se deja en absoluto reposo para su coagulación.

Este proceso dura de 30 a 45 minutos. Es importante estar verificando la solidez o el punto del cuajado: en la superficie del coágulo se hace un corte con el cuchillo. Con la parte plana de la hoja del cuchillo se trata de levantar un poco el área del corte. Cuando el coágulo está listo, el corte se abre muy bien y la cuajada permanece firme, y la hoja del cuchillo sale limpia.

Si la leche no se cuaja o se obtiene un coagulo anormal significa que en la leche hay presencia de preservantes o mastitis. Esta leche debe ser descartada porque el producto, si se puede elaborar, tendrá muy mala calidad y presentará un riesgo para la salud del consumidor.

## 5.6.

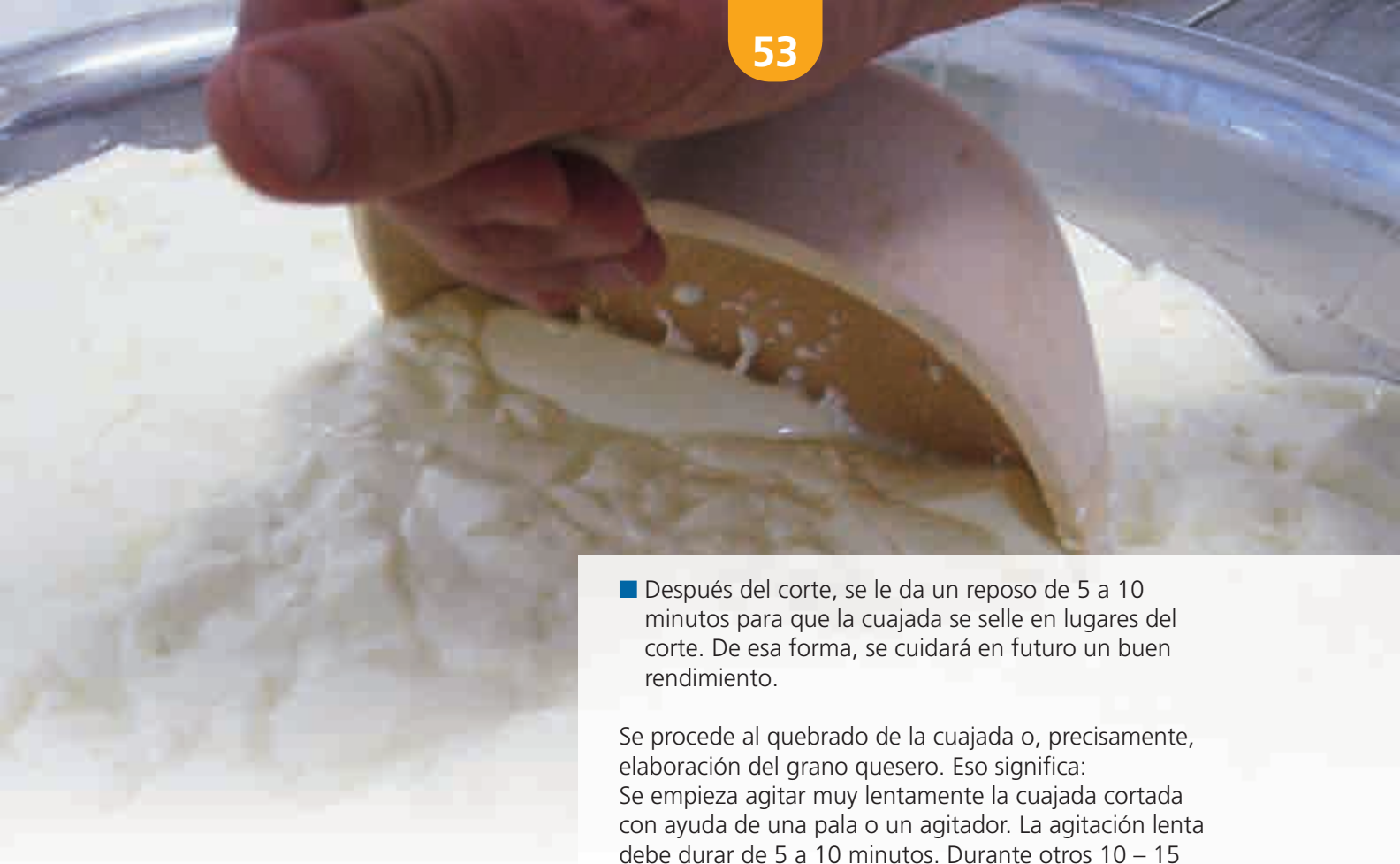
### ¿Cómo se elabora el grano queso?

El procedimiento de elaboración del grano queso es muy importante porque influye mucho en la calidad final del queso y en el rendimiento del mismo.

Consiste en las siguientes tareas a realizar:

- El coágulo o la cuajada se corta con ayuda de liras horizontales y verticales. Cuando se trabaja con poca cantidad de leche se puede cortar la cuajada con un cuchillo de acero inoxidable. El coágulo debe ser cortado de manera tranquila y con paciencia, porque de eso depende el rendimiento final.





- Después del corte, se le da un reposo de 5 a 10 minutos para que la cuajada se selle en lugares del corte. De esa forma, se cuidará en futuro un buen rendimiento.

Se procede al quebrado de la cuajada o, precisamente, elaboración del grano quesero. Eso significa: Se empieza agitar muy lentamente la cuajada cortada con ayuda de una pala o un agitador. La agitación lenta debe durar de 5 a 10 minutos. Durante otros 10 – 15 minutos, se aumenta la velocidad de agitación a moderada.



Para obtener los quesos frescos, semi prensados o algunos quesos madurados se recomienda el lavado de la cuajada con el objetivo de prolongar su vida útil. Después de 10 minutos de agitación moderada se deja la cuajada en reposo por 5 minutos para que los granos se asienten en el fondo de la tina. Se saca una cantidad determinada del suero, por ejemplo: si se procesan 40 litros de leche, la cantidad de suero que se saca es de 10 a 15 litros. El suero sacado se repone con la misma cantidad de agua potable, que se agrega a la tina con cuajada.

Se procede con la agitación rápida por unos 20 minutos o hasta que el grano esté en su punto, en caso del queso Cheddar o Mozzarella. Es importante controlar la temperatura del suero con la cuajada para lograr un buen grano. Para cada queso existe una temperatura adecuada del suero la cual se indica más adelante en la guía de procesos de elaboración de los distintos tipos de queso.

La elaboración del grano quesero depende mucho de la paciencia del quesero. Es muy importante no precipitarse y de no hacer movimientos bruscos porque perjudicaría en forma directa el rendimiento final.



## 5.7.

### ¿Cómo se realiza el desuerado?

Este proceso consiste en el drenaje de la fracción líquida producida durante la coagulación. La cantidad y la composición del suero varían en función del tipo de queso que se realice y por lo tanto del tipo de cuajado al que se haya sometido la leche.

#### Los factores que favorecen el desuerado son:

- Temperatura ambiente: cuanto más baja, más tarda. Es importante mantener la temperatura ambiente durante todo el proceso a la misma temperatura a la que se introdujo la cuajada en los moldes.
- Acidez: importantísima en los quesos de elaboración mixta con fermentación láctica y cuajo combinados, donde la única intervención mecánica va a consistir en el volteado y por lo tanto una correcta acidez irá acompañada de un correcto desuerado.



En los primeros 30 minutos, después del inicio del quebrado de cuajada, el suero saliente se considera dulce y fresco. Este suero es propicio para elaboración de Ricotta o requesón de suero. Todo el suero que se obtiene después de la primera media hora es un suero ácido y no es apto para la Ricotta.



La cuajada se desuera paulatinamente, dando cortos reposos para que se asiente en el fondo del recipiente, evacuando el suero que está en la superficie. La cuajada se compactará poco a poco.

Cuando esté suficientemente sólida, se corta con cuchillos en bloques, los cuales se apilan unos encima de otros, ejerciendo presión y logrando a un desuere total de la cuajada.

El proceso de desuerado termina dependiendo del tipo de queso que se está elaborando.

## 5.8. ¿Qué es el prensado y desprensado de los quesos?



### Paso 1

Generalmente, la cuajada desuerada y sólida, se procede a picar en trozos, a salar de acuerdo a la formulación y se coloca en los moldes, los cuales van a la prensa.

Los moldes deben haberse forrado antes con manta quesera para facilitar el desuerado y el drenaje del suero y el sellado de la superficie del queso.



### Paso 2

A las 4 – 6 horas de estar el queso en la prensa es necesario realizar el manteo, que consiste en sacar el queso del molde, acomodar o cambiar la manta; colocar el queso en el molde cambiándolo de posición y volver a prensar. El régimen del prensado se define más adelante en la guía del proceso para cada queso en particular.



### Paso 3

Cuando se trata de prensar un queso de gran tamaño, más de 60 libras, se recomienda aumentar la presión poco a poco para asegurar un prensado parejo por todo el queso.



### Paso 4

Lo mismo se recomienda en el caso del desprensado: bajar la presión poco a poco para evitar el agrietamiento del queso por el brusco cambio de presión.

## 5.9.

## ¿Cómo se realiza el ahumado de los quesos?

El ahumado se realiza con el propósito de dar al queso un sabor característico, y para prolongar el tiempo de vida en anaquel del queso.

El método de ahumado más sencillo es el abierto, el cual se realiza aprovechando el humo de la cocina y es de bajo costo. Entre las desventajas del ahumado abierto se encuentran:

- Es un proceso lento, puede tardar aproximadamente 3 días.
- El suero cae al fuego y hace demasiado humo, causando molestias.
- Hay riesgo de descomposición del queso por estar mucho tiempo expuesto al ambiente.



Otro método del ahumado es el cerrado. Es más eficiente y da un mejor sabor ahumado al queso. Para esto es necesario construir un ahumador especial para quesos, donde se garantizará el contacto de los quesos con el humo frío, previniendo cocción o hinchazón de los mismos. Se recomienda usar en el proceso de ahumado madera blanca no resinosa, que no produce humos negros ni amargos.

Duración del ahumado: depende del tamaño de los quesos y del tamaño del ahumador. Por ejemplo: con el método cerrado, las cuajadas molidas estarán ahumadas en unos 20 minutos.



## 5.10.

### ¿Cómo se maduran y almacenan los productos terminados?

Todos los productos terminados deben ser almacenados en un ambiente frío de 2 – 6°C, asegurando la calidad y la inocuidad del alimento hasta el momento del despacho. La mantequilla debe ser almacenada en congelación, bajo cero.



# 6

## Procesos para la elaboración de productos lácteos

Para garantizar una calidad alta, homogénea y constante, es importante el cumplimiento de la guía de proceso para cada producto a elaborar. Ser constante en la realización fiel, paso a paso, sin improvisaciones ni omisiones; sólo así se logrará obtener un producto lácteo de alta calidad y con buen rendimiento.

## 6.1.

# ¿Cómo se elabora la leche agria?

La leche agria es una leche acidificada por medio de un proceso de fermentación natural propia de la leche. La leche agria se puede elaborar de leche entera o leche descremada.



### ← Paso 1

Se deposita 1 litro de leche cruda, fresca y de buena calidad en un recipiente.

### ← Paso 2

Se empieza a calentar la leche en el fuego. Durante el calentamiento se debe agitar la leche periódicamente.

### ← Paso 3

Cuando la leche tenga 65°C, apagar el fuego y tapar el recipiente para evitar la formación de la capa en la superficie de la leche. La leche caliente y tapada se deja en reposo por 30 minutos.



### ← Paso 4

Se procede a enfriar la leche hasta 34 – 36°C.

### Paso 5

A la leche enfriada, se le agrega una cucharada de leche agria del día anterior o de la leche agria comercial. Si no se dispone de la leche agria, se le agrega cultivo que contenga *Streptococcus lactis*. La leche se agita para que todos los ingredientes se mezclen bien.



### Paso 6

La leche fermentada se distribuye en los vasos y se deja en ambiente para su acidificación, aproximadamente por 4 - 6 horas.



Para acelerar el proceso de fermentación, se recomienda utilizar una incubadora que permita tener el ambiente con la temperatura controlada.



### ← Paso 7

Se revisa si hay cambios en la consistencia de la leche. Ésta debe estar como una gelatina tierna. De ser así, los vasos se colocan en el frío para que reposen allí hasta el día siguiente.

En el caso contrario, dejar la leche en el ambiente por un tiempo más hasta que empiecen aparecer los cambios en su consistencia. Debe haber un control constante en esta etapa.

### ↓ Paso 8

La leche agria se consume inmediatamente. Vida útil: máximo una semana en refrigeración a temperaturas entre 2 y 4°C.



## 6.2. ¿Cómo se elabora el yogurt azucarado y saborizado?

El yogurt es un producto lácteo obtenido mediante la fermentación bacteriana de la leche. Si bien se puede emplear cualquier tipo de leche, la producción actual usa predominantemente leche de vaca. La fermentación de la lactosa (el azúcar de la leche) en ácido láctico es lo que da al yogur su textura y sabor tan distintivo. A menudo, se le añade chocolate, café, jaleas de frutas, vainilla y otros saborizantes, pero también puede elaborarse sin añadirlos.

El yogurt se puede elaborar de leche entera, semidescremada, descremada y alta en grasa.

### Proceso de preparación de yogurt



#### Paso 1

Empezar a calentar 20 litros de leche entera en un recipiente.



#### Paso 2

Mientras se calienta, agregar a la leche 4.5 libras de azúcar blanca refinada. Agitar bien para asegurar que el azúcar se disuelva todo en la leche. Seguir calentando la leche, removiéndola de vez en cuando.



### Paso 3

Cuando la temperatura de la leche llegue a 85°C, apagar el fuego, tapan el recipiente y dejar la leche caliente en reposo por 30 minutos para que se pasteurice.

### Paso 4

Dejar enfriar la leche hasta 45°C, en condiciones ambientales.



### Paso 5

Agregar a la leche el cultivo láctico para el yogurt (contiene *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus*). Las cantidades del cultivo deben ser calculadas de acuerdo a las indicaciones del fabricante. Esta información se obtiene al momento de compra del cultivo de parte del proveedor.



Si no se dispone del cultivo láctico, se puede elaborar yogurt utilizando un yogurt natural (no de sabores) comercial como fermento. En este caso, la dosis recomendada es: 1 vasito de yogurt comercial de 4.4 onzas para 20 litros de leche.





### Paso 6

Mezclar bien la leche con el cultivo y dejarla en reposo para la fermentación. La acidez final de la leche debe ser de 42 – 43° Dornic. Este paso puede durar aproximadamente 4 horas y transcurre en ambiente. Habrá un cambio visible en la consistencia: la leche será más espesa o viscosa.



### Paso 7

La leche ácida, que empezó a ponerse viscosa, se deposita en un ambiente frío a temperatura de 4 – 6°C y se deja ahí por 48 horas. La acidez final del yogurt debe ser 55 - 60°Dornic.



### Paso 8

El recipiente con yogurt se saca del ambiente frío. Se bate bien con ayuda de un agitador. Cuanto más tiempo se agita y con mayor velocidad, más líquido queda el yogurt. Si se desea obtener un yogurt espeso, no es necesario agitar muy fuerte o por mucho tiempo.



### Paso 9

Saborizar el yogurt con jaleas naturales de frutas: se usan 250 ml de jalea para 1 litro de yogurt. Se puede saborizar yogurt con sabores y aromas artificiales: en este caso las dosificaciones estarán de acuerdo a las indicaciones del fabricante.



## Preparación de jaleas naturales de frutas para saborización del yogurt



### Paso 1

Lavar bien las frutas. Pelar la cáscara, sacar las semillas y cortar en pedazos finos. La maracuyá, abrirla y escurrir el jugo con ayuda del colador.



### Paso 2

Pesar en una balanza, en libras los pedazos de fruta o el jugo (en caso de maracuyá)



### Paso 3

Pesar igual cantidad de azúcar blanca refinada. Por ejemplo: si la piña cortada con su jugo pesó 2.5 libras, pesar 2.5 libras de azúcar.



#### Paso 4

Juntar la fruta y el azúcar en un recipiente y poner a fuego lento. Menear constantemente.



#### Paso 5

Cuando todo el contenido empiece a hervir parejo, dejar que hierva la fruta en el sirope durante 5 minutos.

#### Paso 6

Apagar el fuego y dejar el perol destapado para que se enfríe la jalea.



#### Paso 7

Depositar la jalea en un recipiente limpio. Tapar el recipiente.



#### Paso 8

La jalea se debe conservar en el ambiente. No es recomendable almacenarla en el frío, porque con las temperaturas heladas la jalea se endurece y no se mezclará bien con el yogurt.

## 6.3.

## ¿Cómo se elabora la cuajada?

La cuajada es un queso fresco tradicional nicaragüense de consumo diario de nuestro pueblo. Se elabora en forma amasada o molida, fresca, ahumada o saborizada con chile. Para obtener este queso se puede procesar leche entera o leche baja en grasa.



## Pasos para elaborar cuajada

**Paso 1**

Depositar en un recipiente 15 litros de leche entera.

**Paso 2**

Calentar la leche hasta 65°C.

**Paso 3**

Dejar la leche caliente en reposo por 30 minutos.

**Paso 4**

Enfriar la leche hasta 36°C.

**Paso 5**

Agregar calcio. Agitar la leche para que mezcle bien el calcio.



### Paso 6

Agregar cuajo. Agitar la leche, no más de 1 minuto, para que el cuajo se distribuya bien.



### Paso 7

Dejar leche en reposo por 30 - 45 minutos para que se cuaje.



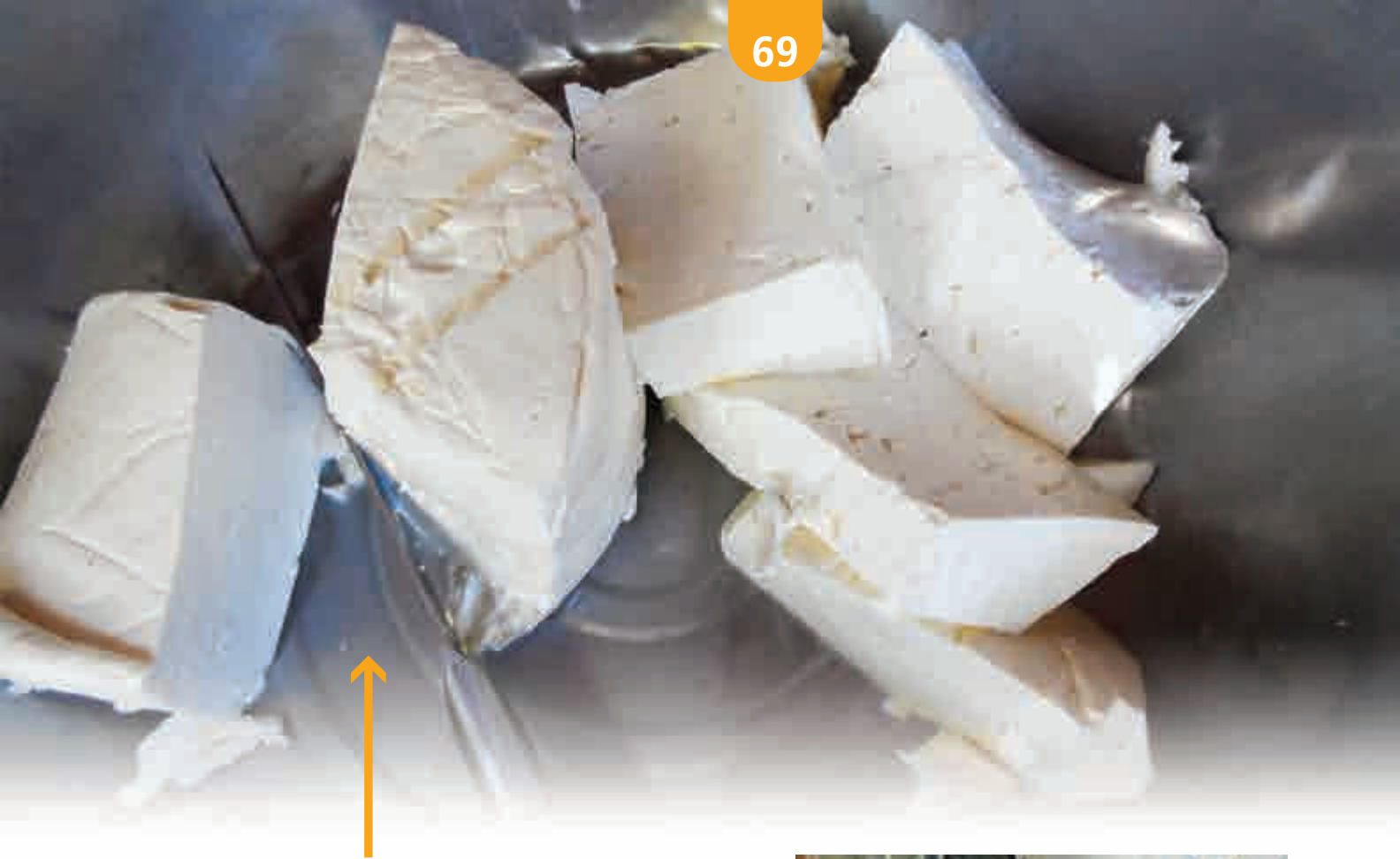
### Paso 8

Cortar el coágulo y dejar en reposo por 5 minutos.



### Paso 9

Quebrado de la cuajada: agitación lenta por 5 minutos.



### Paso 10

Agitación rápida por 15 minutos.

### Paso 11

Reposo por 10 minutos para que la cuajada se asiente.

### Paso 12

Ir desuerando y secando la cuajada poco a poco.

### Paso 13

Cuando la cuajada esté bastante sólida y compacta, cortarla en trozos pequeños.



### Paso 14

Poner la cuajada en un molde forrado con una manta y prensar por 2 - 4 horas.



### Paso 15

Sacar la cuajada prensada del molde y cortarla en trozos.



### Paso 16

Moler los trozos en un molino.



### Paso 17

Amasar y salar la cuajada con 3 onzas de sal.



### Paso 18,19,20

- ✓ Formar cuajaditas.
- ✓ Ahumarlas (opcional).
- ✓ Almacenar en frío. Vida útil: 15 días, en refrigeración a temperatura entre 2 y 6°C.

## 6.4. ¿Cómo se elabora el queso de crema blanco?

Los quesos de crema son quesos frescos. Difieren entre sí por el contenido de grasa. Se elaboran de la leche entera o de la leche alta en grasa. Cuando un queso de crema se elabora a partir de la leche entera, para darle un sabor especial, lo rellenan con una mezcla de vegetales.

### Pasos para elaborar queso de crema



#### Paso 1

En el caso de querer elaborar un queso de crema con un porcentaje de grasa más elevado, se estandarizan 40 litros de leche entera, adicionando crema pura recién obtenida.

#### Paso 2

La leche se calienta hasta 65°C. Es necesario agitarla periódicamente.

#### Paso 3

Cuando la leche llega a 65°C, se apaga el fuego, la leche se tapa y se deja en reposo por 30 minutos.





#### Paso 4

Se procede a enfriar la leche hasta 34 – 36°C.



#### Paso 5

Agregar calcio. Mezclar bien la leche .



#### Paso 6

Agregar cuajo previamente diluido en agua.

Agitar la leche no más de 1 minuto para que el cuajo se distribuya bien por toda la leche.



#### Paso 7, 8, 9

- ✓ Dejar la leche en reposo por 30 – 45 minutos para que se cuaje.
- ✓ Corte del coágulo.
- ✓ Reposo por 5 minutos.





### Paso 10, 11, 12

- ✓ Quebrado de la cuajada: agitación lenta por 5 minutos.
- ✓ Agitación moderada de la cuajada por 15 minutos .
- ✓ Agitación rápida de la cuajada por 15 minutos. Se deja de agitar cuando los pedazos de la cuajada se sienten sellados en la superficie.



### Paso 13, 14

- ✓ Dejar la cuajada en reposo por 10 minutos para que se asiente.
- ✓ Ir sacando suero poco a poco. Con paciencia, secar la cuajada, cortándola en bloques y apilándolos unos encima de otros. Se termina cuando deja de salir el suero.



### Paso 15

- ✓ Picar la cuajada en trozos de tamaño de 1-1.5 pulgadas, más o menos como el tamaño de un jocote.
- ✓ Agregar 0.5 libra de sal (aprox.). Revolver bien. Verificar el punto de sal. Si hay necesidad, corregir.



### Paso 16

Agregar 0.5 libra de sal, 0.5 libra (aprox.) de relleno de vegetales y 1 botellita de chile Lizano. Revolver bien. Verificar el punto de sal. Si hay necesidad, corregir.





### Paso 17

Depositar la cuajada en un molde revestido con una manta.



### Paso 18

Realizar un prensado moderado por 1 - 2 horas.



### Paso 19

Realizar el manteo del queso.



### Paso 20, 21, 22

- ✓ Realizar de nuevo un prensado moderado por 1 – 2 horas.
- ✓ Sacar el molde de la prensa. Sacar el queso del molde.
- ✓ El queso envuelto con la manta se deposita en un ambiente de temperatura helada y se mantiene ahí hasta el día siguiente.

## Preparación del relleno de vegetales



### Paso 1

Tomar 1 zanahoria mediana, 1 cebolla mediana, 1 chile dulce, 3 tallos de apio, 3 – 6 jalapeños frescos. Lavarlos, pelarlos, limpiar las semillas e hilachas.



### Paso 2

Partir todos los vegetales en pedazos. Tener zanahoria picada aparte.



### Paso 3, 4

- ✓ Poner a hervir el agua potable en un recipiente. Cuando empiece a hervir, sumergir la zanahoria picada y cocerla por 1 minuto o hasta que esté al "dente", es decir que no quede muy blanda.
- ✓ Apagar el fuego. Inmediatamente, agregar el resto de vegetales picados. Tapar el recipiente y dejar todos los vegetales por 1 minuto más en agua caliente.



### Paso 5

Sin perder tiempo, escurrir el agua en el colador y rociar los vegetales con agua fresca para cortar el proceso de cocción.



### Paso 6

Picar fino los vegetales. El relleno está listo para mezclarlo con el queso.



## 6.5. ¿Cómo se elabora el queso semi prensado (para freír)?

78

### Paso 1

Se estandarizan 40 litros de leche, mezclando leche pura con la leche descremada.



El nombre popular de este queso es criollo o queso para freír. Es el de mayor consumo nacional y es muy tradicional en la mesa nicaragüense. Es un queso de pasta semidura, sin maduración. Se elabora de la leche entera o de la que contiene 2.5 – 2.8% de grasa (depende de la demanda del mercado).

### Pasos para elaboración de queso semi prensado



### Paso 2

Se calientan 40 litros de leche entera hasta los 65°C. Se apaga el fuego. Se tapa el recipiente y se deja la leche caliente en reposo por 30 minutos.



### Paso 3, 4, 5

- ✓ Se enfría la leche hasta 34 – 36°C.
- ✓ Se agrega el calcio a la leche. Se agita bien.
- ✓ Se agrega el cuajo diluido previamente en agua potable. La leche se agita no más de 1 minuto para que el cuajo se distribuya bien en la leche. La leche se deja en reposo por 30 – 45 minutos para que se cuaje.



### Paso 6

Se corta el coágulo.



### Paso 7, 8

- ✓ Se deja reposar durante 5 – 10 minutos.
- ✓ Se realiza el quebrado de cuajada con agitación lenta por 15 minutos.



### Paso 9, 10

- ✓ Luego, con agitación rápida por 15 – 20 minutos.
- ✓ Dar un reposo de 15 – 20 minutos para que la cuajada se asiente.



### Paso 11, 12

- ✓ Ir desuerando la cuajada. Mientras se desuera, la cuajada solidificada se corta en bloques y se apila para mejor desuerado. Se considera terminado el desuerado, cuando ya no hay expulsión visible de suero. Acidez de cuajada promedio 18°D (pH 5.9). Temperatura de cuajada 35 - 36°C.
- ✓ Se procede a picar la cuajada. Acidez de cuajada promedio 21°D (pH 5.33). Temperatura de cuajada 33°C. Durante el picado se agrega la sal a la cuajada. Este paso se puede realizar de dos maneras:



1. Una sola picada con el salado (cuando hay poca cantidad de cuajada).
2. Dos picadas. ½ cantidad de sal con cada picada. Cantidad de sal para 40 litros de leche: 0.95 libras.





### Paso 13

Reposo por 10 – 15 minutos. Durante este reposo se preparan los moldes con mantas para su llenado.



### Paso 14, 15

- ✓ Llenado de moldes de 20 y 40 libras.
- ✓ Los moldes con queso se presan a 100 – 110 libras de presión por 16 horas o hasta el día siguiente.



### Paso 16

Al día siguiente, los quesos se sacan de los moldes. Se empaican en plástico adherible. Se guardan en refrigeración a temperaturas de 2 a 7 °C. Es un queso fresco, se recomienda su pronta comercialización. Si está en el cuarto frío más de una semana, empieza a madurarse y pierde las cualidades de queso fresco, lo que puede acarrear los reclamos de los compradores.



## 6.6. ¿Cómo se elabora el queso seco (tipo Moralique)?

Es un queso de origen salvadoreño. Se elabora en Nicaragua principalmente para su exportación al mercado centroamericano y estadounidense.

También se comercializa en el mercado nacional, en menor escala.

Es un queso de pasta dura, con o sin maduración.

Es elaborado de la leche entera o de la que contiene 2.5 – 3.0% de grasa (depende de la demanda del mercado).

Es moderadamente salado y tiene apariencia sólida, bien compacta.

Tiene varias presentaciones, de un cubo que pesa 100 – 120 libras aproximadamente y de un cubo de 50 libras aproximadamente.

Se empaca en el plástico adherible si es empacado como pieza única, o en bolsas plásticas al vacío si es cortado en pedazos de 1 ó 5 libras.

Se puede madurar opcionalmente durante 9 días antes de su comercialización.

A continuación se presenta la guía de elaboración de este queso a menor escala.



### Paso 1

Estandarizar 40 litros de leche pura.



### Paso 2

Calentar la leche estandarizada hasta 65°C. Apagar el fuego. Tapar el recipiente y dejar la leche caliente en reposo por 30 minutos.

**Paso 3, 4, 5**

- ✓ Enfriar la leche hasta 36 – 37°C.
- ✓ Agregar una mezcla de cultivos mesófilos y termófilos. Mezcla recomendada: 1 gramo de fermento mesófilo Flora Dánica + 0.5 gramo de fermento termófilo (para quesos filata).
- ✓ Dejar la leche para su fermentación en reposo de la siguiente manera: durante la primera 0.5 hora la temperatura de la leche debe ser de 35°C. La siguiente 0.5 hora la temperatura de la leche debe ser 37°C ó hasta que la acidez alcance 18 – 19°D.

Puede durar aproximadamente 1 hora.

**Paso 6, 7, 8, 9**

- ✓ Agregar calcio y agitar bien la leche.
- ✓ Agregar el cuajo diluido previamente en agua potable. La temperatura de la leche debe ser 35°C. Agitar la leche no más de 1 minuto para distribuir bien el cuajo en toda la leche.
- ✓ Dejar la leche en reposo por 30 – 45 minutos para que se cuaje.
- ✓ Corte de coágulo. Tamaño 0.5 cm.

**Paso 10, 11**

- ✓ Reposo de 5 – 10 minutos.
- ✓ Quebrado de cuajada: agitación lenta 10 minutos.



### Paso 12, 13, 14

- ✓ Agitación rápida por 20 – 30 minutos. A la vez, es un proceso de maduración o elaboración del grano quesero.
- ✓ Reposo por 5 - 15 minutos para aglomeración de cuajada en el fondo del recipiente.
- ✓ Desuerado de la cuajada. Cuando la cuajada esté bastante sólida, cortarla en bloques. Apilamiento cada 10 minutos. La acidez final de suero es de 28 – 30°D, y el pH de cuajada, 5.4 – 5.5.





### Paso 15, 16

- ✓ Picar la cuajada en trozos de 1 cm cúbico aproximadamente.
- ✓ Durante el picado, se realiza salado de la cuajada. Para 40 litros de leche se recomienda utilizar 1.8 libras de sal. Revolver bien la cuajada con la sal.



### Paso 17, 18

- ✓ Reposo por 45 – 60 minutos para que la cuajada salada llegue a su punto. Durante este período es necesario estar verificando el punto.
- ✓ La cuajada se deposita en los moldes, cubiertos con manta quesera.

### Paso 19

- ✓ Los moldes se prensan. El régimen del prensado debe ser el siguiente:
  - Inicial – 50 libras por 2 horas.
  - Intermedio – 80 libras por 3 horas.
  - Final – 120 libras por 43 horas.





### Paso 20, 21

- ✓ Despresado. Se recomienda realizarlo con paciencia, sacando el queso del molde poco a poco.
- ✓ Maduración y almacenamiento: El queso se envuelve en el plástico adherible de grado alimenticio y se almacena a 4 – 7°C.



## 6.7. ¿Cómo se elabora el quesillo nica (trenzas y palmeado)?

Es un queso fresco, de pasta hilada, sin maduración y altamente húmedo. Se elabora de leche entera o baja en grasa, que contiene 2.5 – 2.8% de grasa. Se presenta en forma de trenza, láminas o bola de 1 libra, empacada al vacío. Tiene vida útil muy corta, de 1 hasta 7 días en temperatura entre 4 a 8°C.

### Pasos para elaboración



#### Paso 1

- ✓ Colocar 40 litros de leche pura en ambiente caliente (por ejemplo, al sol) para que se acidifique, o sea, para que cuando se destape el recipiente, se sienta un fuerte olor a ácido. La acidez de esa leche debe ser 18-19°Dornic. Este paso puede durar aproximadamente de 2 a 3 horas.



#### Paso 2, 3

- ✓ La leche ácida se cuaja.
- ✓ Se deja la leche con cuajo por 30 - 45 minutos en reposo para que se cuaje bien. Es muy probable que esta leche, por ser ácida, se cuaje más rápido. Por eso, después de 15 minutos de cuajarla, hay que tener el control sobre el cuajado.





### Paso 4, 5, 6, 7, 8, 9

- ✓ Se corta el coágulo.
- ✓ Reposo por 5 - 10 minutos.
- ✓ Quebrado de cuajada: agitación lenta durante 15 minutos.
- ✓ Agitación rápida durante 15 minutos.
- ✓ Dejar en reposo por 10 minutos para que la cuajada se asiente.
- ✓ Verificar la temperatura del suero: debe estar en 38°C.



### Paso 10,11,12

- ✓ Desuerar parcialmente la cuajada.
- ✓ Dejar en reposo para que la cuajada se acidifique y llegue al punto. Duración aproximada de 2 a 4 horas. Se hacen varias pruebas de punto de cuajada.
- ✓ Cuando la cuajada esté lista, desuerarla totalmente y picarla fino.







### Paso 13

Salari la cuajada picada:  
1 libra de sal por 40 litros de leche.

### Paso 14

Hilado: toda la cuajada salada y picada se pone en un recipiente. Se le agrega agua a 80°C. La temperatura de la cuajada no debe subir más de 60°C. Ir amasando la cuajada con una paleta, logrando elaborar una masa elástica y chiclosa.



Inicio del proceso de hilado



Lavado y calentamiento de cuajada picada



Escurrecimiento del agua de lavado



Adición de agua caliente por segunda vez

continúa -->



Amasado de cuajada



Trabajo del amasado de cuajada



La masa debe ser bien amasada, todos los pedazos de cuajada deben estar fundidos



La masa está lista para su estiramiento

**1** Inicio del estiramiento de la masa

### Paso 15

Estiramiento y amasado.  
Se moldea la masa para hacer trenzas  
o láminas. Temperatura de la masa  
no debe ser más de 60°C.



**2** Durante el estiramiento se debe tratar de no rasgar la masa



**3** La masa se estira de acuerdo del grosor de trenza que queremos elaborar



**4** Los "mecates" del queso se colocan en la mesa y se salan en su superficie con la sal



**5** Tejido de trenzas de queso

continúa -->



Estiramiento de la masa para elaborar queso palmeado



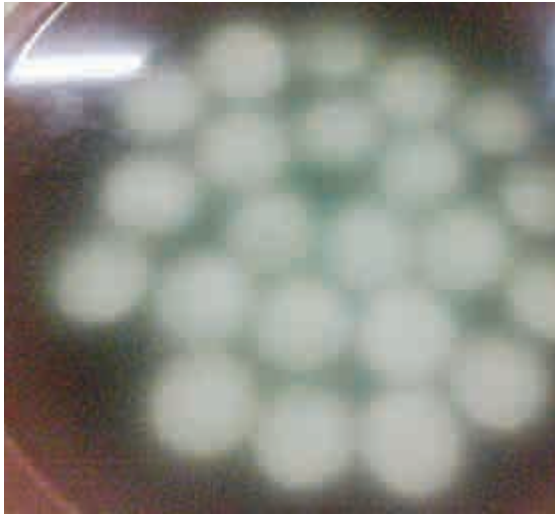
Grosor de la capa depende de la demanda para ese producto



Estiramiento de la masa en una planta láctea nacional semi industrial



Corte de la capa en láminas cuadradas de queso



### Paso 16

Enfriar en ambiente por 2 horas.



### Paso 17

Depositar el quesillo elaborado en el ambiente frío.



### Paso 18

El quesillo debe consumirse recién hecho, en caliente. Si se almacena: vida útil máximo 7 días a 2-6°C.

## 6.8. ¿Cómo se elabora el queso Mozzarella?

El Mozzarella goza de mucha popularidad y aceptación entre los consumidores nicaragüenses. Es un tipo de queso originario de la cocina italiana.

Este queso fibroso y graso es utilizado tanto fresco como tierno, pudiendo ser degustado al natural o fundido. Su uso mayoritario y el que le ha dado fama, es para la fabricación de pizzas, donde se utiliza tanto fresco (troceado o rallado) como seco (tierno rallado), colocado sobre la masa antes de ser horneada.

Se puede elaborar este queso a partir de leche pura o estandarizada baja en grasa. Por ejemplo: 15 litros de leche pura (3.6% grasa) más 9 litros de leche descremada (0.2% grasa), suman un total 24 litros de leche estandarizada (2% grasa).

### Pasos para la elaboración



#### Paso 1, 2

- ✓ La leche se calienta hasta 65°C.
- ✓ Se apaga el fuego y se deja la leche en reposo durante 30 minutos.



#### Paso 3

Enfriar la leche hasta 38 - 40°C.



### Paso 4, 5

- ✓ Agregar a la leche fermento termófilo, propio para quesos filata.
- ✓ Agitar bien y dejar leche en reposo para que la acidez alcance 19 - 20°Dornic. Este paso aproximadamente dura 2 horas y transcurre en el ambiente.



### Paso 6

- ✓ Agregar calcio a la leche .
- ✓ Agitar para que se mezcle bien.



### Paso 7

Agregar cuajo, diluido previamente en agua potable.



### Paso 8, 9, 10

- ✓ Dejar la leche en reposo por 30 - 45 minutos para que se cuaje.
- ✓ Cortar la cuajada.
- ✓ Reposo por 5 minutos.



### Paso 11, 12

- ✓ Quebrado de cuajada: agitación lenta durante 5 minutos. Temperatura de suero debe ser de 38 – 40°C.
- ✓ Agitación rápida de cuajada por 15 minutos.



Control de temperatura de suero durante acidificación de cuajada



### Paso 13, 14, 15

- ✓ Reposo de 10 minutos para que se asiente la cuajada.
- ✓ Desuerar hasta que se vea la cuajada.
- ✓ Reposo para acidificación de cuajada. Acidez de suero final: 55 – 60°Dornic. pH de cuajada: 5.3. El proceso de acidificación puede durar de 2 hasta 6 ó más horas. Es importante estar haciendo pruebas de puntos de cuajada.



Cuajada desuerada al inicio del proceso de acidificación



Apariencia de cuajada ácida



Realización de prueba de hilado de cuajada



La prueba indica si la cuajada está en su punto





### Paso 16

- ✓ Cuando la cuajada esté al punto, desuerarla totalmente.



### Paso 17

Picar y salar la cuajada.

Para 24 litros de leche se utiliza 0.03 libras de sal.



**Paso 18**

**Hilado:** toda la cuajada salada y picada se pone en un perol. Se le agrega agua a 80°C. La temperatura de la cuajada no debe subir más de 60°C. Ir amasando la cuajada con una paleta, logrando elaborar una masa elástica y chiclosa.



1 Agredado de agua caliente a la cuajada



2 Calentamiento y lavado de trozos de cuajada con agua caliente



3 Inicio del amasado de la cuajada



4 Eliminación de agua con suero



5 Segunda adición de agua caliente



6 Continuación del amasado



7 Estiramiento de la masa fundida



8 La masa se estira para lograr el fundido parejo adentro del queso



9 La masa estirada vuelve fundirse

↓ **Paso 19**  
Moldear la masa elástica.



1 Estiramiento y amasado de la masa fundida en la mesa de trabajo



2 Moldeo de la masa de acuerdo al molde



4 Sellado de imperfecciones en agua caliente



5 Volteo del queso para mejorar la apariencia final de Mozzarella



**Paso 20, 21, 22**

- ✓ Dejar queso en moldes tapados en ambiente para que se enfríe, por 2 horas.
- ✓ Depositar moldes con queso al frío. Dejar el queso en el almacenamiento a temperaturas heladas toda la noche. De esta forma, el queso se endurece y toma la forma del molde.
- ✓ Vida útil: si la Mozzarella es destinada para pizza, puede ser congelada y de esta forma puede conservarse hasta 6 meses, en refrigeración a 2 - 6°C se conserva máximo 3 meses.



## 6.9.

# ¿Cómo se elabora la crema?

Es un subproducto obtenido del descremado de la leche fresca de buena calidad que ha sido previamente estandarizada, pasteurizada, empacada y conservada a 4 – 6°C. También conocida como crema fresca, es un derivado de la crema cruda.

## Pasos para elaboración

### Paso 1

La crema pura, obtenida durante el descremado, se pesa en libras.

El porcentaje de grasa aproximado de esta crema es de 45 – 55%.



### ↑ Paso 2, 3

- ✓ Multiplicar las libras de crema pura por 0.35 (factor de estandarización). Lo que obtenemos es la cantidad de litros de leche entera que se van a agregar a la crema pura. Por ejemplo: 5 lb crema pura x 0.35 = 1.75 litros de leche.
- ✓ La leche se vierte en la crema, se agita. La mezcla se pone al fuego a calentar.



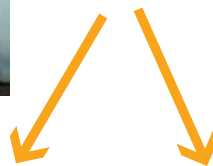
### ↑ Paso 4

Cuando la crema estandarizada llegue a 65°C, apagar el fuego. Tapar el recipiente y dejar la mezcla en reposo por 45 minutos para su debida pasteurización.



### Paso 5, 6, 7, 8

- ✓ Enfriar la crema hasta 36°C.  
Dejarla en reposo a temperatura ambiente para la acidificación.  
La acidez final de la crema debe ser aproximadamente 40 – 42°D.
- ✓ Empezar a agitar la crema.  
Al mismo tiempo se agrega la sal seca.  
Dosis aproximada: 0.75 - 1 libras de sal para cada 100 lb de crema estandarizada.
- ✓ Envasarla: antes del envasado, se recomienda colar la crema para que algunos grumos que pueda tener no pasen al envase.
- ✓ La crema envasada se deposita en un cuarto frío donde debe madurarse. Al día siguiente, esta crema está lista para su consumo.



## 6.10.

## ¿Cómo se elabora la mantequilla lavada?

Grasa comestible que se obtiene agitando o batiendo la crema de la leche de vaca y es de consistencia blanda, color amarillento y sabor suave; se consume cruda, para untar al pan y también se emplea en la elaboración de platos o cocción de alimentos.

## Pasos para elaboración

**Paso 1**

La crema, obtenida del descremado de la leche, se deposita en un recipiente. Se tapa y se deja en el ambiente por 2 días para que se acidifique.



Depósito de la crema fresca en un recipiente



Crema ácida de un día



Recipiente con crema se deja en ambiente para su acidificación



Crema ácida de dos días



### Paso 2, 3

- ✓ Después, la crema ácida se pone en la refrigeradora a una temperatura 6 – 8°C a madurar por unas 8 horas o se deja ahí que amanezca.
- ✓ Se saca el recipiente del frío. Se empieza a amasar la crema con un tenedor o con la mano en guante. Se puede agregar un poco de colorante a base de annato, para que la mantequilla tenga un color más encendido.



### Paso 4

Se amasa hasta que empieza salir el suero y la crema empieza a formar grumos. Desde este momento, se agrega el agua helada y se sigue amasando.



Aparición de grumos de mantequilla



Comienza a salir el suero ácido



Cantidad de suero depende del porcentaje de grasa de la crema

**Paso 5**

El agua turbia se escurre y se le vuelve a agregar agua helada limpia. Esto se hace hasta que el agua quede limpia y transparente. En este momento se considera terminado el proceso de lavado.



Lavado y amasado de mantequilla



Cuando el agua queda limpia, significa que mantequilla está lavada del suero ácido

**Paso 6, 7, 8**

- ✓ Se agrega sal seca (0.25 lb de sal por 100 libras de mantequilla). Se sigue amasando la mantequilla para alisar su apariencia y expulsar el agua.
- ✓ La mantequilla se moldea en moldes de diferentes tamaños, revestidos de plástico. Los moldes se tapan y van al congelador.
- ✓ Por ser el método artesanal, esta mantequilla es más delicada. Es importante lavar bien el suero ácido para poder alargar su vida útil. También es recomendable almacenar la mantequilla en congelación.



Amasado y afinado final de la mantequilla



Mantequilla lavada



## 6.11.

### ¿Cómo se elabora la Ricotta?

Ricotta es el requesón de lactosuero. Tiene una textura más bien áspera debido a su poco contenido de grasa en relación a su contenido de proteína. Además prácticamente todas las proteínas no son caseínicas.

#### Pasos para elaboración



#### Paso 1

En un perol se depositan 40 litros de suero fresco y dulce. Usar el suero que se obtiene en los primeros 30 minutos después del corte del coágulo.



#### Paso 2, 3

- ✓ El suero se pone a calentar a fuego fuerte y estable. Durante el proceso de calentamiento es importante cumplir con el reposo absoluto del suero. No se permite agitación alguna del mismo.
- ✓ Mientras se calienta el suero, se recogerá en la superficie una capa blanca del requesón.





Se debe utilizar vinagre blanco a base de ácido acético

Cuando la temperatura del suero alcance 80°C, agregar media taza (unos 120 – 150 ml) de vinagre blanco elaborado con ácido acético. El vinagre se debe agregar poco a poco, con un chorro fino deslizándolo por la pared.

En todo el momento, se debe evitar el rompimiento de la capa del queso.



La capa del requesón se aumenta durante el calentamiento

#### Paso 4

Esperar hasta el momento del inicio de ebullición e inmediatamente apagar el fuego. Si se actúa con lentitud y se permite que el suero hierva, la capa del requesón se mezclará con el suero caliente y se precipitará en el fondo del perol y no habrá manera de recuperar la Ricotta.



**Paso 5, 6**

- ✓ Dejar la Ricotta en reposo por 10 minutos.
- ✓ Recoger la Ricotta con un colador, teniendo cuidado de no hacer movimientos bruscos. Colocar la Ricotta dentro de la bolsa de manta y colgar la bolsa llena de Ricotta adentro del cuarto frío. Permita que el lactosuero escurra durante por lo menos 2 horas.



"Pesca" del quesón (Ricotta)



Ecurido de Ricotta en el colador



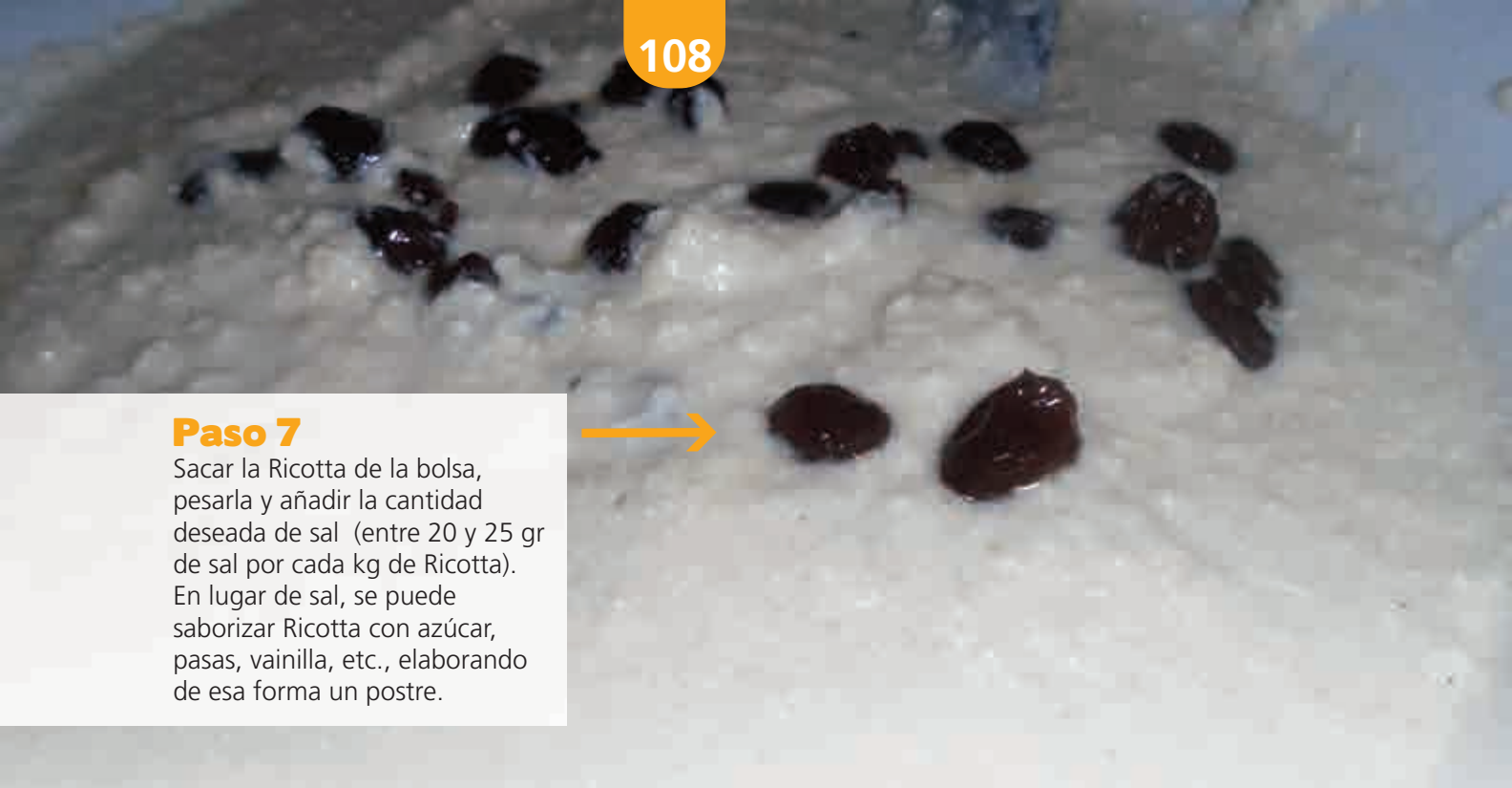
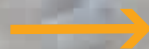
Formación de un saquito para escurrir la Ricotta



Desuerado de Ricotta por gravedad

**Paso 7**

Sacar la Ricotta de la bolsa, pesarla y añadir la cantidad deseada de sal (entre 20 y 25 gr de sal por cada kg de Ricotta). En lugar de sal, se puede saborizar Ricotta con azúcar, pasas, vainilla, etc., elaborando de esa forma un postre.

**Paso 8**

Mantener la Ricotta siempre en el cuarto frío a una temperatura no mayor de 4°C. Recuerde que, por su alto contenido de humedad, es altamente perecedera.

La Ricotta se puede comercializar en esta forma o se puede prensar para reducir su contenido de humedad, como si fuera cuajada de queso.

También, se le puede agregar especies aromáticas como albahaca, romero, entre otras.

## 6.12. ¿Cómo se elaboran las bebidas a base de suero?

Las bebidas o fórmulas lácteas son bebidas nutricionales análogas de leche que se pueden elaborar a base de lactosuero no salado.

Como su contraparte, la leche, estas bebidas nutricionales se pueden elaborar pasteurizadas, saborizadas (fresa, chocolate, etc.) o no saborizadas, fortificadas (vitamina A, calcio, etc.), o no fortificadas, con lactosa como carbohidrato principal o con gran parte de la lactosa hidrolizada y usando la enzima lactasa, para consumidores intolerantes a la lactosa.



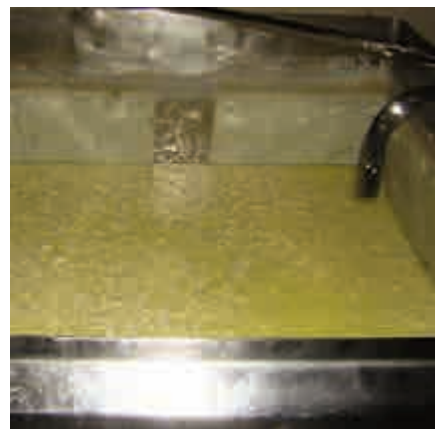
### ↑ Paso 1

Después de obtener la Ricotta, se procede a filtrar los 20 litros de suero para eliminar las últimas y más pequeñas partículas de queso.



### ↑ Paso 2

El suero filtrado se diluye 1:1 con agua purificada. Se mezcla 20 litros de suero con 20 litros de agua purificada.



### ↑ Paso 3

Agregar 8% de azúcar: 7 libras de azúcar para 40 litros de mezcla de suero y agua.



### ↑ Paso 4

Agregar 10% de jugo de fruta localmente disponible (limón, naranja, toronja, maracuyá, piña, mango, etc., solos o en combinación), aproximadamente 4 litros de jugo de fruta para 40 litros de mezcla.



### ↑ Paso 5

Calentar suero saborizado y azucarado hasta 72 - 75°C.



### ↑ Paso 6

Envasar en caliente el suero en un recipiente de plástico resistente o de vidrio, previamente higienizado, que tenga tapa hermética, de preferencia a base de rosca.

**Paso 7**

Dejar los envases en ambiente para que se enfríen.

**Paso 8**

Depositar la bebida de suero en el cuarto frío para su debido almacenamiento.



quitar esa etiqueta



# 7

## **Control de calidad de los procesos productivos**





## 7.3. ¿Cómo se realiza el control del proceso de elaboración?

Para llevar un control del proceso de elaboración se debe registrar una gran variedad de datos e información.

- Se debe utilizar un formato para el operario, para que pueda aplicarlo durante la elaboración del producto.
- Se debe diseñar un formato para cada tipo de producto, de acuerdo a la guía técnica del proceso.
- Abajo presentamos un ejemplo de formato para registro de datos e información que nos permitirá realizar el control de proceso de elaboración.

### INSTRUCCIÓN DE TRABAJO

Marca:	Nombre del alimento: <b>QUESO MORALIQUE</b> Lote: 2,000lts (500gls)	Revisión / Fecha: <b>Rev. 1- 04 Marzo 2014</b>	Responsabilidad de: <b>Ludmila Statsenko</b> tecnóloga industria láctea Empresa láctea - Nicaragua
	Tipo: crudo		Código: <b>EL-QMC</b>

#### 1. Propósito

La instrucción de trabajo es para la elaboración de un lote / batch con 2,000 litros (500 galones).

#### 2. Condiciones y Sanidad

El supervisor garantiza que todos los equipos y utensilios están limpios y cumplen con el SSOPP.

\_\_\_\_\_  
Firma responsable producción

\_\_\_\_\_  
Firma responsable calidad

Fecha y hora inicial del proceso: \_\_\_\_\_

#### 3. Equipos en uso

**Tina 1 (T1):** Volumen: 2,000 litros (500 galones).

La temperatura del ambiente es normalmente de 27 - 34°C.

#### 4. Trazabilidad de materias primas para la leche se debe reportar en lote el número de transferimiento

Código	Ingrediente	Proveedor	Lote / Batch Proveedor / Fecha de Ingreso	Fecha de vence de la Materia Prima
	Leche	Empresa láctea		
	Cuajo Chi Max	Joselo		
	Sal refinada ATLANTIDA	AGRICORP		

#### 5. Cantidades de materias primas para el lote / batch

Código	Queso Moralique 4,000/5,000 litros	UM	Fórmula	Lote N° _____
	Leche 3.0%	litros	2,000	
	Cuajo Chi Max	ml	120	
	Sal refinada ATLANTIDA	libras	180	

#### 6. Instrucción para la elaboración del lote

Actividad	Lote N°:
1. Estandarizar la leche al 2.8 - 3.0 % de grasa. Acidez 14 - 17 °D (0.14 - 0.17)	Título grasa: _____ % Acidez: _____
2. Control de Temp de la Tina, debe ser 34 - 35°C. Luego agregar 120 ml de cuajo Chi Max, diluido en 2 / 4 litros de agua potable temperatura ambiente. Agitar 2 minutos. El tiempo necesario de la coagulación es de 30 - 40 minutos.	Temp: _____ °C Cuajo: _____ ml Hora inicial cuajo: _____ Hora final cuajo: _____ Hora total cuajo: _____ min
3. Rallar el coágulo en cubitos, primero con la tira vertical a lo largo y ancho, luego, con la tira horizontal y dejar reposar 10 minutos.	Hora inicial: _____ Hora final: _____
4. Iniciar con agitación lenta de 10 minutos.	Hora final: _____
5. Seguir con agitación moderada de 20 minutos.	Hora final: _____
6. Seguir con agitación rápida de 5 - 10 minutos.	Hora final: _____
7. Proceder al desuerado total de la cuajada por 30 - 35 minutos.	Hora inicial: _____ Hora final: _____

## 6. Instrucción para la elaboración del Lote

Actividad	Lote N°:
8. Picar la cuajada en trozos pequeños.	Hora final: _____
9. Agregar 1.8 libras de sal, directamente a la cuajada.  Revolver la sal con la cuajada durante 10 minutos Dejar en reposo la cuajada para el salado.	Sal: _____ lbs Hora final: _____  Tiempo total sal: _____ min
10. Moldear la cuajada en los moldes y al final, cerrar los moldes.	Hora final: _____ Cantidad moldes: _____
11. Pasar los moldes a la sección de prensado.	Hora final: _____
12. Seguir con el prensado del queso Moralique en la prensa. Total en prensa: 2 días.	Día Hora final: _____ Tiempo total prensa: _____ h

## 7. Seguimiento del Lote durante prensado, empacado y almacenamiento

Actividad	Lote N°:
13. Desprensar y pasar el queso al área de empaque Empacar, pesar, lotificar, fecha de producción.	Día Hora inicial: _____ Hora final: _____
14. Depositar el queso empacado y etiquetado en el área de almacenamiento.	Temp. Almacenamiento: _____ °C Tiempo total almacenamiento: _____ h
15. Despacho del queso Moralique.	Fecha despacho: _____
15. Despacho del queso Moralique.	Fecha despacho: _____
<b>Total prensado, empacado y almacenado.</b>	Horas: _____
<b>Tiempo total del proceso en días y horas.</b>	Días: _____ Horas: _____

### OBSERVACIONES:

**Nota:** este formato, además de tener control de calidad del proceso productivo, nos garantiza homogeneidad de la calidad final del producto terminado.

## 7.4.

# ¿Cómo se realiza el control del rendimiento?

Para realizar un buen control de rendimiento, es necesario llevar registro de gran cantidad de datos e información. Es deseable aplicar un formato en forma digitalizada para facilitar el proceso de análisis de datos.

En el formato se apuntan todas las actividades del proceso realizadas cada día y los resultados obtenidos.

Fecha	Galones de leche acopiados	Galones de leche recibidos en la planta	Diferencia, galones	Galones de leche para descremar	Crema pura, libras	Crema pura, litros	Rendimiento de crema, libras/galón	Galones de leche para proceso	Libras de queso	Rendimiento de queso, libras/galón	Rendimiento propio, libras/galón
01/01/2014	2,475.75	2,451.25	(24.50)	857.94	400.00	200.00	<b>0.47</b>	2,401.25	3,295.00	<b>1.37</b>	<b>1.33</b>
02/01/2014	2,427.50	2,387.50	(40.00)	835.63	400.00	200.00	<b>0.48</b>	2,337.50	3,209.00	<b>1.37</b>	<b>1.32</b>
03/01/2014	2,425.50	2,382.25	(43.25)	833.79	400.00	200.00	<b>0.48</b>	2,332.25	3,221.00	<b>1.38</b>	<b>1.33</b>
29/01/2014	2,161.25	2,120.75	(40.50)	742.26	480.00	240.00	<b>0.65</b>	2,060.75	2,799.00	<b>1.36</b>	<b>1.30</b>
30/01/2014	2,164.75	2,134.00	(30.75)	746.90	480.00	240.00	<b>0.64</b>	2,074.00	2,852.00	<b>1.38</b>	<b>1.32</b>
31/01/2014	2,233.75	2,196.00	(37.75)	768.60	480.00	240.00	<b>0.62</b>	2,136.00	2,883.00	<b>1.35</b>	<b>1.29</b>
<b>TOTAL</b>	<b>69,192.76</b>	<b>68,186.50</b>	<b>(1,006.26)</b>	<b>23,865.28</b>	<b>13,420.00</b>	<b>6,710.00</b>	<b>0.56</b>	<b>66,509.00</b>	<b>91,294.00</b>	<b>1.37</b>	<b>1.32</b>

## 7.5. ¿Cómo se realiza el control del costo de producción?

Para llevar un buen control del costo de producción se deben registrar en forma rigurosa y rutinaria los costos y gastos que ocurren durante los procesos productivos en la empresa. También es necesario llevar un buen registro de las ventas de productos terminados, el volumen y el precio de las ventas.

Aquí presentamos un ejemplo de formato que nos permite controlar todos los costos y gastos para poder estimar el costo unitario de producción y la rentabilidad de las operaciones.

### PLANTA LÁCTEA COSTOS DE PRODUCCIÓN - ENERO 2014

Descripción	UM	Cantidad	Costo unitario, C\$	Costo total, C\$
<b>MATERIA PRIMA</b>				
Compra de leche	Litros	61,738.00	7.75	478,678.75
Pago servicio transporte		94,200.00		94,200.00
<b>Sub total materia prima</b>				<b>572,878.75</b>
<b>INSUMOS</b>				
Cuajo		3,000.00	0.75	2,250.00
Sal		5,700.00	1.45	8,265.00
<b>Sub total materia prima</b>				<b>10,515.00</b>
<b>MATERIAL DE EMPAQUE</b>				
Plástico para el queso	Rollo			
Bolsas para tapar barriles				
Etiquetas	Unidades			
<b>Sub total material de empaque</b>				
<b>AUXILIAR DE PRODUCCIÓN</b>				
Energía			1,230.00	1,230.00
Manta para colar leche				
<b>Sub total Auxiliar de Producción</b>				<b>1,230.00</b>

Descripción	UM	Cantidad	Costo unitario, C\$	Costo total, C\$
<b>LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN</b>				
Jabón líquido	Litros	36.00	15.00	540.00
Cloro	Litros	40.00	15.00	600.00
Alcohol en gel				
Papel toalla				
Papel higiénico				
Ambientador				
<b>Sub total limpieza y desinfección</b>				<b>1,140.00</b>
<b>UNIFORMES</b>				
Gabachas	Unidades	1.00	237.20	237.20
Gorros de tela				
Gorros descartables				
Guantes descartables				
Tapabocas descartables				
Botas blancas	Par	1.00	150.00	150.00
<b>Sub total uniformes</b>				<b>387.20</b>
<b>SUELDOS</b>				
Pago del salario	Mes	30.00	733.34	22,000.20
<b>Sub total salarios</b>				<b>22,000.20</b>
<b>OTROS GASTOS</b>				
Mantenimiento instalaciones				
Mantenimiento equipos				
Mantenimiento áreas verdes				
Mantenimiento vial y alrededores				
Papelería e útiles de oficina		0.20	66.00	13.20
Otros		5.00	600.00	3,000.00
<b>Sub total otros gastos</b>				<b>3,013.20</b>
<b>GRAN TOTAL EGRESOS</b>				<b>611,164.35</b>
Libras de queso producido				<b>13,964.00</b>

Descripción	UM	Cantidad	Costo unitario, C\$	Costo total, C\$
<b>COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN QUESO</b>				<b>43.77</b>
<b>Ingresos</b>		<b>Total libras vendidas</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Ingreso total</b>
Ventas de queso	Lb	10,428.00	43	448,404.00
Ventas de queso		3,536.00	44	155,584.00
Ventas de crema	Lb	<b>1,886.00</b>	25	47,150.00
<b>Total ingresos</b>				<b>651,138.00</b>
<b>Balance ingreso – egreso, córdobas</b>				<b>39,973.65</b>

# 8

## Documentos revisados



Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense 03 027-99 Leche Entera Cruda  
[http://www.agrobit.com/Info\\_tecnica/Ganaderia/prod\\_lechera/GA000002pr.htm](http://www.agrobit.com/Info_tecnica/Ganaderia/prod_lechera/GA000002pr.htm), 2001, Managua, Nicaragua

Elaboración de Productos Lácteos, 2008  
Trillas, México D.F., México

La leche y los productos lácteos en la nutrición humana, 2013  
Colección FAO: Alimentación y Nutrición, N°28, Roma, Italia

La Vaca, La Leche, La Elaboración de Quesos y otros Derivados, 2008  
Folleto INATEC/GTZ, Managua, Nicaragua

Recopilación de recetas propias del autor como experiencia práctica, 2015, Managua Nicaragua







## CATHOLIC RELIEF SERVICES Programa para Nicaragua

**Sede Central Managua:**  
De ENEL Central 100 metros al Sur  
frente al Ministerio de la Familia  
Tel: 22783808, Fax: 22781852

**Sede Estelí**  
Semáforos del parque Central  
2 cuadras al norte  
Tel: 27130180 / 27130268

[www.crs.org](http://www.crs.org)

