

T
637.1
SAN



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
INSTITUTO DE TECNOLOGIAS
PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN ALIMENTOS
INFORME DE PRACTICAS
PROFESIONALES

PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE
TECNOLOGO EN ALIMENTOS

REALIZADO EN:
INDUSTRIAS LACTOSA S. A.

AUTOR :

Jackeline Vanessa Sánchez Ramos

PROFESOR GUIA

Ing. Fabiola Cornejo

PROFESOR SEGUNDA REVISION :

Ing. Angela Naupay



AÑO LECTIVO

2000 - 2001

GUAYAQUIL - ECUADOR



D-24565

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE TECNOLOGÍAS

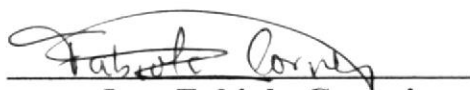
PROGRAMA DE TECNOLOGÍAS EN ALIMENTOS

INFORME DE PRACTICAS PROFESIONALES

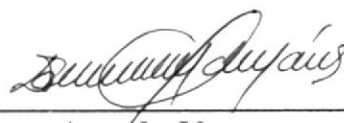
Previo a la obtención del título de Tecnólogo en Alimentos

Realizado en : INDUSTRIAS LACTOSA S.A

Autor :Jackeline Vanessa Sánchez Ramos.



**Ing. Fabiola Cornejo.
Profesor guía**



**Ing. Angela Naupay
Profesor segunda revisión**

AÑO LECTIVO

2000- 2001

GUAYAQUIL – ECUADOR.

Guayaquil, 7 de Julio del 2000.

Ing. Angela Naupay.

COORDINADORA DE PROTAL.

En su despacho.-

De mis consideraciones:

Saludándole cordialmente, me dirijo a Usted respetuosamente para poner a su disposición y conocimiento mi informe de **PRÁCTICAS PROFESIONALES**, realizadas en: Industrias LACTOSA S.A durante el tiempo comprendido entre 1ro de Marzo del 2000 a Julio del presente año.

Esperando que este informe sea de su agrado, me suscribo a Usted.

Atentamente.


Vanessa Sánchez Ramos.

Lactosa

CERTIFICADO

*Por medio del presente certifico que la señorita **JAQUELINE VANESSA SANCHEZ RAMOS** con C.I.# **0914705900**, realizó sus prácticas en el departamento de **CONTROL DE CALIDAD** desde 01 de Marzo hasta el 31 de Mayo de 2000 con un horario de 8:00 a.m. a 17:00 p.m., desempeñándose con rectitud, muy buena conducta y cumplidora en las labores a ella encomendadas.*

*Por lo antes dicho, extiendo este certificado a nombre de la señorita **SANCHEZ RAMOS** para que haga de este el uso que estime de su conveniencia*

Atentamente,
Juanelo
JUAN SANCHEZ RODRIGUEZ
Gerente General

EVALUACION DEL PRACTICANTE

NOMBRE DEL PRACTICANTE: YANESSA SANCHEZ RAMOS

DENOMINACION DEL CARGO: ASISTENTE DE CONTROL DE CALIDAD

FECHA: 1 de Julio del 2000

A.- Asigne una calificación entre 1 al 10 en cada uno de los siguientes aspectos. Si alguno no es aplicable, por favor no lo califique.

1.- Interés en el trabajo	<u>10</u>
2.- Conocimientos	<u>10</u>
3.- Organización	<u>10</u>
4.- Habilidad para aprender	<u>10</u>
5.- Creatividad	<u>10</u>
6.- Puntualidad	<u>10</u>
7.- Cumplimiento de las normas de seguridad	<u>10</u>
8.- Cantidad de trabajo (rendimiento)	<u>10</u>
9.- Relaciones con el personal	<u>10</u>
10.- Habilidad para comunicarse	<u>10</u>
11.- Responsabilidad	<u>10</u>
12.- Trabajo bajo presión	<u>10</u>

B.- MARQUE CON UNA CRUZ

1.- Durante el desarrollo de la práctica el estudiante acogió favorablemente críticas y sugerencias.

Siempre A menudo Rara Vez Nunca

2.- De los 30 días hábiles inasistió al trabajo?

0 - 10% Más del 10%

3.- La jornada de trabajo semanal fue de:

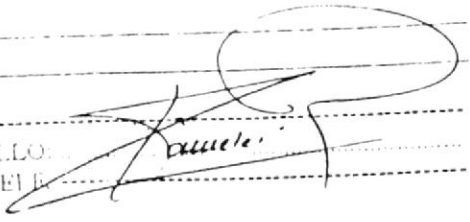
5 días 6 días

4.- El promedio de horas trabajadas por día fue:

Menos de 6 horas 6 - 8 horas

C.- COMENTARIOS ADICIONALES:

.....

RECIBIDA POR: GERENTE GENERAL FIRMA Y SELLO: 
 NOMBRE DE LA EMPRESA: LACTOSA TEL:

INDICE

CARTA DE PRESENTACIÓN	I
CERTIFICADO	II
RESUMEN	III
INTRODUCCIÓN	IV

I DETALLE DEL TRABAJO REALIZADO	1
--	----------

II DIAGRAMA DE FLUJO DE LECHE	2
--------------------------------------	----------

III ORDEÑO

3.1 NORMAS BÁSICAS PARA EL ORDEÑO CORRECTO	3
3.2 ORDEÑO PREVIO	3
3.3 LIMPIEZA DE LAS PEZONERAS	3
3.4 ESTIMULACIÓN	3
3.5 COLOCACIÓN DE LAS PEZONERAS	4
3.6 EVITAR EL SOBRE- ORDEÑO	4
3.7 ORDEÑO FINAL A MAQUINA	4
3.8 DESPRENDIMIENTO DE LAS PEZONERAS	4
3.9 NORMAS PARA LA REFRIGERACIÓN Y ALMACENAMIENTO	4
3.10 MULTIPLICACIÓN DEL NÚMERO DE GÉRMENES	5
3.11 IMPORTANCIA DE LA REFRIGERACIÓN RÁPIDA	5
3.12 PASOS DE LIMPIEZA BÁSICOS EN EL ORDEÑO	6

IV ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS

4.1 TOMA DE MUESTRAS	7
4.2 ANÁLISIS DE ACIDEZ	9
4.3 DETERMINACIÓN DE DENSIDAD	11
4.4 ANÁLISIS DE GRASA	13
4.5 DETERMINACIÓN DE pH Y TEMPERATURA	15

4.6 DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS SOLUBLES (BRUX)	17
4.7 PRUEBA DE AZUL DE METILENO (REDUCTASA)	19
4.8 DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE AGUA EN LA LECHE (CRIOSCOPIA)	21
4.9 PRUEBA DE ALCOHOL	23
4.10 PRUEBA DE ALIZARINA	24
4.11 PRUEBA DE ANTIBIOTICO	26
4.12 PRUEBA DE MASTITIS	28
<hr/>	
V CONCLUSIONES	29
<hr/>	
VI RECOMENDACIONES	30
<hr/>	
VII BIBLIOGRAFÍA	31
<hr/>	
VIII ANEXOS	32

INTRODUCCION

Según INEN número tres “Se entiende por leche entera: El producto de la secreción normal de las glándulas mamarias de animales bovinos sanos, obtenida por uno o varios ordeños íntegros e higiénicos, sin adición o sustracción alguna”.

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

En la realidad, la leche que llega a LACTOSA S.A, presenta en muchos casos recuentos de microorganismos elevados en los que se ven representadas diversas especies bacterianas, algunas de las cuales son muy perjudiciales desde el punto de vista sanitario y tecnológico.

Actualmente, tanto productores como transformadores deben estar comprometidos en la mejor de la calidad microbiológica: el sector productor, por la repercusión de este tema en el sistema de pago por calidad; el transformador por las consecuencias tecnológicas que pueden acarrear, ambos deben de buscar ofrecer al consumidor, productor o materia prima de calidad irreprochable.

Una explotación lechera moderna (independiente de su tamaño) no puede, prescindir de un control higiénico – microbiológico, control que debe comenzar en el propio establo, verificándose el estado de salud de sus animales lecheros, y seguir en cada empresa transformadora concreta, ajustándose a las necesidades y exigencias del producto de transformación. Solo el control bacteriológico de la leche daría pie a una obra muy extensa: por ello, se han tratado de seleccionar aquellos análisis que creamos más acordes con los objetivos perseguidos por nuestra obra.

El principal objetivo de mi trabajo es encontrar una nueva manera para poder alcanzar la materia prima de calidad y que satisfaga las necesidades de los productores.

I.- DESCRIPCION DETALLADA DE TRABAJO REALIZADO EN EMPRESA LACTOSA S.A.

1.1. - DETALLE DEL TRABAJO REALIZADO

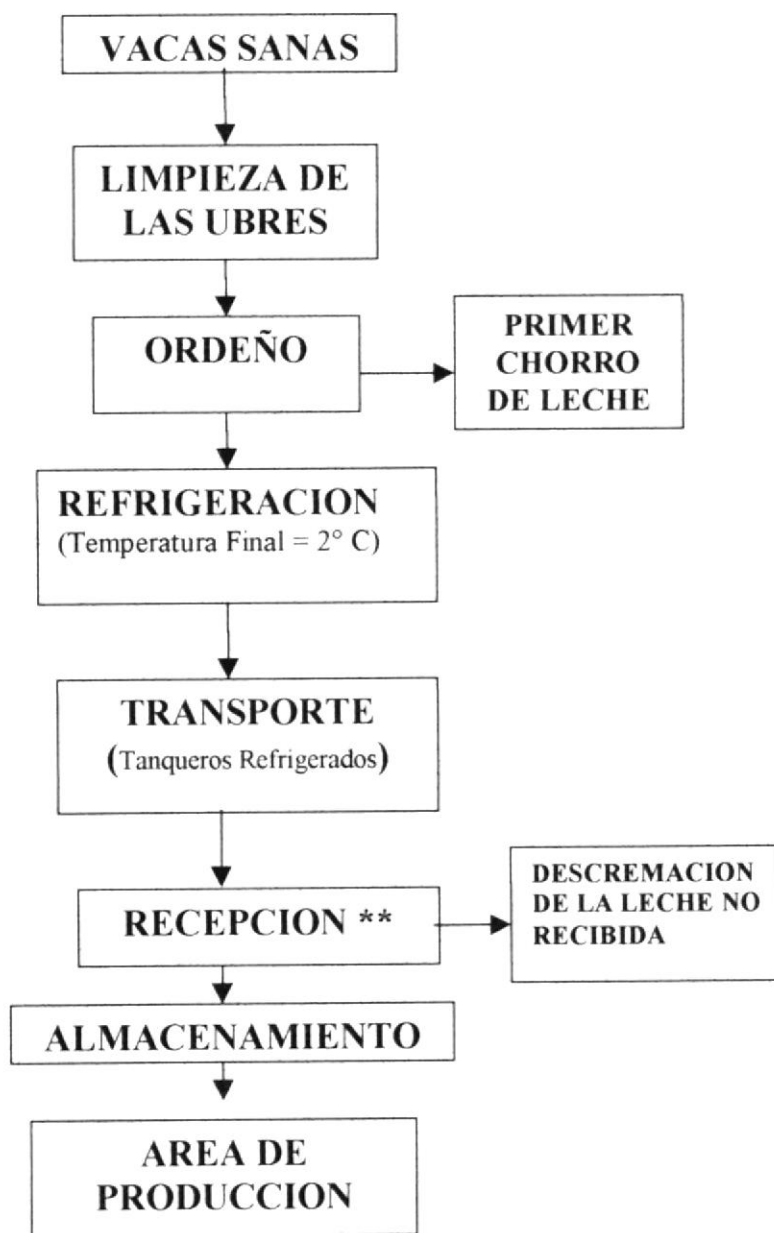
Durante los tres meses de Prácticas Profesionales, el horario en el que desempeñé mis labores fue de 8h00 am a 17h00 pm , de Lunes a Sábado.

Las labores realizadas fueron evaluadas por la Ing. María Gloria Alarcón y el Gerente General Ing. Eduard Mc.Intosh.

Durante mis prácticas desempeñe el cargo de asistente de control de calidad de materia prima bajo la supervisión del Ing. John Granizo y realicé las siguientes actividades:

- Toma de Muestras.
- Análisis de acidez.
- Análisis de densidad.
- Análisis de Grasa.
- Determinación de pH.
- Determinación de sólidos solubles (Brix).
- Prueba de Azul de Metileno.
- Determinación del porcentaje de agua en la leche (crioscopia).
- Prueba de alcohol.
- Prueba de Alizarina.
- Prueba de Antibiótico.
- Prueba de Mastitis.

DIAGRAMA DE FLUJO DE LECHE CRUDA



** ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS DE LA LECHE

II. ORDEÑO

1. NORMAS BÁSICAS PARA UN ORDEÑO CORRECTO

Ordeñar correctamente significa ubres sanas, mayor calidad, y más cantidad de leche. La reglas básicas para ello son las siguientes:

- Respetar los tiempos de ordeño
- Dar un trato tranquilo a las vacas
- Buena estimulación antes del ordeño

2. ORDEÑO PREVIO

El ordeño propiamente dicho empieza con el ordeño previo, donde se extraen dos o tres chorros de leche de cada pezón en una taza especial para que sean eliminados todos los gérmenes que se han multiplicado en el canal mamario. Logrando así que toda la leche del pre-ordeño quede eliminada completamente.

3. LIMPIEZA DE LOS PEZONES

La limpieza de los pezones se realiza solo después del ordeño previo. En la práctica se empieza con frecuencia con la limpieza de la ubre y sólo después se efectúa el pre-ordeño.

4. ESTIMULACIÓN

Esto se consigue preferentemente mediante un simulacro de ordeño con la mano entera como cuando se ordeña a mano. Después de producirse el mecanismo de disparo de la leche, deben colocarse inmediatamente las pezoneras.

5. COLOCACIÓN DE LAS PEZONERAS

Cuando las vacas están estimuladas son muy dóciles para el ordeño mientras actúa la hormona oxitocina, durante unos 8 minutos a partir de la estimulación.

6. EVITAR EL SOBREORDEÑO

Al igual que los tiempos de espera ha de evitarse también el sobre-ordeño, ya que este puede favorecer la penetración de agentes patógenos a través del canal mamario.

7. ORDEÑO FINAL A MAQUINA

Para efectuar esta operación final, el ordeñador debe aplicar carga a la recolección de las pezoneras y efectuar algunos toques de ordeño. La extracción de la leche residual debe ser lo más fluido posible. No será necesario entonces el ordeño posterior a mano.

8. DESPRENDIMIENTO DE LAS PEZONERAS

El procedimiento correcto de desprendimiento de las pezoneras es el siguiente:

- Interrumpir la conexión de las pezoneras con la tubería de vacío, bloqueando o doblando la manguera de aire.
- Esperar un rato hasta que se haya desaparecido la depresión en las cavidades de las tazas de ordeño.
- Quitar las pezoneras uniformemente, es decir, las cuatro tazas simultáneamente.

A continuación se introducen las pezoneras en una solución desinfectante.

9. NORMAS PARA LA REFRIGERACION Y ALMACENAMIENTO

La refrigeración de la leche sirve para mantener su calidad bacteriológica durante el almacenamiento en la granja.

10. MULTIPLICACION DEL NUMERO DE GERMENES

A bajo contenido inicial de gérmenes y bajas temperaturas de la leche, apenas se producen multiplicación de gérmenes. Por el contrario, si el contenido inicial de gérmenes es mayor, por ejemplo de 150.000, entonces el número de gérmenes se duplica en un periodo de 24 horas aun en caso de refrigeración a bajas temperaturas.

Esto está relacionado con el hecho que si el número global de gérmenes es grande, es también mayor los números de aquellos que prefieren una temperatura ambiental baja.

Por esta razón, aun cuando se ordeñe en condiciones de máxima limpieza, es preciso refrigerar la leche incluso en invierno.

Temperatura de almacenamiento (°C)	Número inicial de gérmenes	Número de gérmenes después de 24 horas de almacenada
4-5 16	4.000	5.000 1.500.000
4-5 16	150.000	300.000 27.000.000

11. IMPORTANCIA DE UNA REFRIGERACION RAPIDA

La leche recién ordeñada con bajo contenido inicial de gérmenes debe refrigerarse rápidamente (en unas 2 horas) y con sumo cuidado desde unos 35 °C a alrededor de 8 ° C. Para un almacenamiento de 2 días, se recomienda una temperatura de almacenamiento de 4 ° C.

12. PASOS BÁSICOS EN LA LIMPIEZA DEL EQUIPO DE ORDEÑO

Paso	Temp. del agua	Duración (min.)	Acción y comentarios
1-Pre lavado	35° a 45°C		Remueve los residuos de leche de la máquina de ordeño; "precaliente" el equipo para una mejor acción de las soluciones limpiadoras.
2-Lavado (detergente alcalino ¹)	min. 50°C max. 75°C	10	Un producto clorinado ayuda a remover las proteínas, el alcalino a remover la grasa, y un agente complejo (EDTA) previene la formación de depósitos de sal dependiendo de la dureza del agua.
3-Enjuague con agua			(opcional)
4-Enjuague con ácido ²	35° a 45°C	5	Neutraliza los residuos de cloro y alcalinos (prolonga la vida de las partes de goma), previene los depósitos minerales y ayuda a prevenir la piedra de la leche; mata las bacterias.
5-Enjuague con agua			El agua tibia ayuda a que el equipo se seque más rápido.
6-Sanidad			Antes de re-utilizar el equipo, una solución sanitaria de hipoclorito (200mg por kg de agua o 200 ppm) reduce el número de bacterias.

III. ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS

1. TOMA DE MUESTRAS

Una muestra debe cumplir dos requisitos fundamentales:

1. Tiene que ser la representación fiel del volumen total que se desea analizar, por ejemplo, si se toma una muestra de leche de un tanque frío, se deberá agitar primero el tiempo suficiente para que la masa líquida homogénea.
2. Se debe mantener en lo posible, hasta que se proceda a su análisis, las características, tanto físico-químicas como bacteriológicas, que presentaba el producto en el momento elegido para la muestreo.

1.1 PARÁMETROS DE MUESTREO

MÍNIMO	MÁXIMO
500 ml	1000 ml

1.2 PUNTOS DE MUESTREO

- Antes del ordeño
- Después del ordeño
- Después de la refrigeración
- A la llegada de los tanqueros a la empresa

1.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS

Cada muestra debe venir convenientemente identificada, indicándose de alguna forma sé procedencia, fecha de recogida y cualquier características apreciación que pudiera resultar de interés.

2. DETERMINACIÓN DE ACIDEZ

2.1 OBJETIVO

Determinar el grado de acidez establecido como límite para la utilización de la leche, según el destino que se necesite.

2.2 FUNDAMENTO

La determinación de acidez se fundamenta en el volumen necesario de solución alcalina valorada (hidróxido de sodio 0.1 N) para alcanzar el punto de viraje de un indicador, generalmente fenolftaleína, que vira del incoloro a rosa hacia pH 8.4.

2.3 MATERIALES Y EQUIPOS

- 1 Erlenmeyer de 250 ml
- 1 Agitador
- 1 Probeta de 100 ml
- 1 Bureta de 25 ml
- Balanza electrónica

2.3 REACTIVOS

- Solución de Hidróxido de Sodio 0.1 Normal
- Solución de Fenolftaleína al 2%

2.4 PROCEDIMIENTO

- Se debe pesar 10 gramos de la muestra

- Adicionar 90 ml de agua destilada.
- Adición del indicador fenolftaleína aproximadamente unas 5 gotas, agitar bien.
- Titular con hidróxido de sodio 0.1 Normal hasta coloración rosada persistente por 15 segundos.
- La acidez se la expresa en la fabrica en grados Dornic, que es igual a :
- $1^{\circ}\text{D} = 1 \text{ mg de ácido láctico en } 10 \text{ ml de leche , o sea } 0.1 \text{ g/litros}$

2.5 CÁLCULOS Y EJEMPLO

Cantidad De Leche: 10 ml

Fenolftaleína : 0.5 ml

Punto Final: Primer Signo De Color Rosa Definido.

Porcentaje De Soda Consumida: 16

Factor: 0.9

= Porcentaje De Soda Consumida * Factor

= $16 * 0.9$

= **14.4 ° Dornic**

2.6 PARÁMETROS

ACIDEZ MINIMA	ACIDEZ MAXIMA
13.5 ° D	15.3 °D

3. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD

3.1 OBJETIVO

Determinar la concentración de los elementos disueltos, en suspensión (sólidos no grasos) y de materia grasa

3.2 FUNDAMENTO

El método del lactodensímetro de Gerber se basa en el uso del densímetro graduado adecuadamente y en el principio que dice, que si un cuerpo flota en un líquido desalojará una cantidad de líquido igual a su peso.

3.3 MATERIALES Y EQUIPOS

- Probeta de 250 ml y de 25 ml
- Lactodensímetro
- Balanza electrónica
- Agitador

3.4 TÉCNICA

- Se coloca 250 ml de muestra en la probeta.
- Poner el lactodensímetro y a 20 ° C
- Leer

3.5 CÁLCULO Y EJEMPLOS

Cantidad de leche: 250 ml

Factor : 0.0002

= (temperatura leída - 20° c) * 0.0002 + densidad leída

= (15°C - 20 °C) * 0.0002 + 1.0315

= 1.0305 Kg/m³

3.6 PARÁMETROS

DENSIDAD MINIMA	DENSIDAD MAXIMA
1.028	1.032

4. DETERMINACION DE GRASA

4.1 OBJETIVO

Para poder extraer o separa la materia grasa de la leche o productos lácteos es necesario destruir el estado globular con la ayuda de un disolvente. Los ácidos concentrados son muy empleados de esta manera se logra la destrucción de la membrana globular, la disolución total de la caseína y una buena separación de las 2 fases.

4.2 FUNDAMENTO

Este método volumétrico Gerber, consiste en disolver los componentes de la leche, excepto la materia grasa mediante el ácido sulfúrico concentrado. Con la ayuda de la centrifugación en tubos apropiados llamados butirómetros se separa fácilmente la materia grasa por la adición de alcohol amílico. La precisión media de éste método es 0.5 gramos de grasa por litro de leche.

Este método ácido-butirométrico, de Gerber es el más utilizado para los productos lácteos, a pesar del empleo de un reactivo peligroso, el ácido sulfúrico; la materia grasa se caracteriza por la presencia de esteres isoamílico y una proporción elevada de ácidos grasos libres y de glicéridos por la fuerte hidrólisis.

4.3 MATERIALES

- 2 Butirómetros Gerber de Leche
- Pipeta volumétrica de 11 ml
- Ácido sulfúrico 90 – 91 %
- Alcohol isoamílico.

4.4 TÉCNICA

- Colocar en el butirómetro 10 ml de ácido sulfúrico concentrado.
- Adicionar 11 ml de la muestra lentamente por las paredes.
- Agregar 1 ml de alcohol amílico.
- Tapar los butirómetros y agitar hasta lograr una mezcla homogénea.
- Colocarlos en la centrifugación por 10 minutos.
- Leer directamente , la columna de grasa debe ser clara y cristalina de color amarillo y libre de partículas en suspensión.

4.5 EJEMPLOS

- Lectura en el butirómetro de leche de la Hacienda de “San Fermin” = 3.7 % de grasa
- Lectura en el butirómetro de leche de la Hacienda de “ la YoYa “ = 4.5 % de grasa
- Lectura en el butirómetro de leche de la Hacienda de “Vuelta abajo” = 3.5 % de grasa
- Lectura en el butirómetro de leche de la Hacienda de “Brahaman” = 4.2 % de grasa

4.6 PARÁMETROS

GRASA MINIMO	GRASA MAXIMO
3%	5%

5. DETERMINACIÓN DE pH

5.1 OBJETIVO

Determinar la concentración de hidrogeniones en la leche.

5.2 FUNDAMENTO

El pH es la medida de la acidez de la solución expresada en la concentración de iones de hidrógeno de un líquido.

5.2 MATERIALES Y EQUIPOS

- Vaso de precipitación de 250 ml
- pHmetro

5.3 PROCEDIMIENTO

- En un beaker limpio y seco pesar 50 gramos de la muestra
- Colocar el electrodo en la muestra.
- Leer directamente el pH y la temperatura.

5.4 EJEMPLOS

- Lectura en el pHmetro de leche de la Hacienda de “San Fermín” = 6,88
- Lectura en el pHmetro de leche de la Hacienda de “la YoYa “ = 6,9
- Lectura en el pHmetro de leche de la Hacienda de “Vuelta abajo” = 6,85

- o Lectura en el pHmetro de leche de la Hacienda de "Brahama" = 6.9

5.5 PARÁMETROS

pH MINIMO	pH MAXIMO
6.78	6.95

6. DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS SOLUBLES

6.1 OBJETIVO

Es la determinación indirecta de los azúcares por el refractómetro, al reflejarse la luz sobre el prisma.

6.2 FUNDAMENTO

Se fundamenta en la determinación de los azúcares en dilución (sólidos solubles) se expresan en equivalentes en sacarosa y para mayor exactitud se deben realizar ajustes basados en la temperatura.

6.3 MATERIALES Y EQUIPOS

- Refractómetro
- Agua destilada
- Papel toalla

6.4 PROCEDIMIENTO

- Colocar unas 3 gotas de muestra sobre el prisma
- Tape el prisma .
- Leer directamente

6.5 EJEMPLOS

- Lectura en el refractómetro de leche de la Hacienda de “San Fermin” = 9.6
- Lectura en el refractómetro de leche de la Hacienda de “ la YoYa “ = 10.2

- Lectura en el refractómetro de leche de la Hacienda de “Vuelta abajo” = 10
- Lectura en el refractómetro de leche de la Hacienda de “Brahama” = 9.8

6.6 PARÁMETROS

Brix MINIMO	Brix MAXIMO
9.6	10.2

7. PRUEBA DE AZUL DE METILENO

7.1 OBJETIVO

Esta prueba se utiliza para apreciar, la calidad bacteriológica de la leche cruda.

7.2 FUNDAMENTO

Esta prueba se fundamenta en que las bacterias presentes en la leche cruda decolorarán el azul de metileno al cabo de cierto tiempo, y devolverán a la leche su color blanco primitivo. En las leches fuertemente contaminadas la decoloración se presentara de manera rápida; por el contrario, las muestras de leche de buena calidad permanecerán durante más tiempo coloreadas de azul.

7.3 MATERIAL

- Tubos de ensayo previamente esterilizados
- Pipeta graduada de 10 ml

7.4 REACTIVO

- Azul de Metileno

7.5 MÉTODO

1. Se calienta la leche a 35° C
2. Se vierte 10 ml de leche en los tubos.
3. Se adiciona 1 ml del reactivo azul de metileno
4. Se tapan los tubos y se mezclan ambos líquidos con suavidad
5. Se los introduce en el baño María a 37 °C

TIEMPO DE REDUCCION	CALIDAD DE LA LECHE
Más de siete horas	Muy Buena
Más de cinco horas	Buena
Más de cuatro horas	Satisfactoria
Más de dos horas	Mediocre
Menos de 20 minutos	Mala

7.6 PARÁMETROS

REDUCTASA MINIMO	REDUCTASA MAXIMA
3 horas	9 horas

8. CRIOSCOPIA

8.1 OBJETIVO

Determinar el porcentaje de agua presente en la leche cruda.

8.2 FUNDAMENTO

El punto de congelación de la leche es una de las características más constantes de la misma. La determinación de este valor se utiliza para revelar posibles fraudes por adición de agua. Cuanto más se aproxime el punto de congelación de la leche a la del agua destilada mayor, habrá sido la adición de agua.

8.3 MATERIALES Y EQUIPOS

- Crioscopio
- Tubos de 2 ml
- Pipeta graduada de 2 ml

8.4 MÉTODO (Se toma 6 muestras)

- Se calienta la leche a 38 ° C
- Se coloca dos ml de leche en los tubos de 2 ml
- Se introduce el tubo en el crioscopio
- Escribir la lectura

8.5 EJEMPLOS

LECHE DE LA HACIENDA "AGRANSA"

520 mC	0.2%DFB
522 mC	-0.2%DFB
522 mC	-0.2%DFB
521 mC	0.0%DFB
520 mC	0.2%DFB
521 mC	0.0%DFB

PORCENTAJE DE AGUA = 0%DFB 521mC

8.6 PARÁMETROS

% agua MINIMO	% agua MAXIMO
- 1.0	2.5

9. PRUEBA DEL ALCOHOL

9.1 OBJETIVO

Determinar el grado de estabilidad de la leche en un proceso posterior de pasteurización o esterilización.

9.2 FUNDAMENTO

Aunque la leche fresca no precipita, generalmente, por la adición en volúmenes iguales de alcohol a 68% de leche, la leche ácida con 0.21 % de acidez o más coagula.

9.3 PROCEDIMIENTO

1. Se vierte un tubo de ensayo una parte de la leche y otra parte igual de alcohol de 75 o 80%.
2. Se mezclan ambos líquidos invirtiendo suavemente el mismo

9.4 RESULTADOS

- Todos los resultados de las leches que fueron aceptadas dieron alcohol negativo.

10. PRUEBA DEL ALIZAROL

10.1 OBJETIVO

Determinar por medio de una escala comparadora de tonos de color, si la leche es fresca o en que grado de acidez se encuentra.

10.2 FUNDAMENTO

Esta prueba surge al combinar la prueba del alcohol, anteriormente descrita, con un indicador de pH: la alizarina.

10.3 PROCEDIMIENTO

1. Se vierte un tubo de ensayo una parte de la leche y otra parte igual de alizarina.
2. Se mezclan ambos líquidos invirtiendo suavemente el mismo

RESULTADO:

COLORACION	ESTADO DE LA LECHE	CUAGULO PRECIPITADO	pH	GRADO DE ACIDEZ (° DORNIC)
Lila	Normal – fresca	Punto – Nada	6.65	14.5 a 17
Rosa	Principio de acidificación	Casi punto	6.45	17 a 19
Rojo pardo	Acidificación aun débil	En copos tenues	6.30	19 a 21.5
Pardo rojo	Acidificación avanzada	Coposo		
Pardo	Punto crítico	Copos gruesos	6.15	21.5 a 23.5
Pardo amarillo	Límite de cocción alcanzada			
Amarillo pardo	Límite de cocción pasada	Copos finos y gruesos	5.95	23.5 a 27
Amarillo	Muy ácido	Finos copos	5.2	Más de 34
Rojo oscuro	Fermentación láctica	Copos gruesos	4.5	
Violeta	Leche alcalina		7 – 7.2	Menos de 13.5

- Los resultados de las leches aceptadas fueron de coloración rojo lila

BIBLIOTECA ESCUELA N.º 10000

11. DETERMINACIÓN DE LIBRE DE ANTIBIÓTICOS

11.1 OBJETIVO

Determinar leches que contenga penicilina, detergentes o sustancias que impidan el crecimiento de las bacterias lácticas.

11.2 FUNDAMENTO

La presencia de la enzima penzyme a una temperatura de 46 a 48 °C detecta la presencia de antibióticos como: ampicilina, amoxicilina, penicilina y beta lactámicos



Fig 1.1

11.3 MATERIAL

- Penzyme (Kit for Milk Test Fig 1.1)

11.4 PROCEDIMIENTO

- Coger la muestra con la jeringa de plástico penzyme.
- Introducir la muestra en los tubitos de penzyme.
- Introducir hasta la mitad el tubo en las plancha de calentamiento a 45° C .

- Esperar 10 minutos, y colocarle a adicionar la pastilla del penzyme.
- Agitar eventualmente durante 20 minutos.
- Observar coloración.

NOTA: La presencia de inhibidores no permite la elaboración del yogurt o Queso, ya que no es posible el crecimiento bacteriano.

11.4 RESULTADOS

Si observamos color:

- **MORADO:** No existen inhibidores, se acepta la leche.
- **DURAZNO:** ligera presencia de inhibidores, se acepta la leche.
- **AMARILLO:** Presencia de inhibidores, se rechaza la leche

NOTA: Presencia de inhibidores no permite la elaboración del queso, por inhibir el crecimiento bacteriano.

12. DETERMINACIÓN DE MASTITIS

12.1 OBJETIVO

Es un procedimiento analítico sencillo que nos permite detectar alteraciones en la leche debido a un proceso de infección en la ubre.

12.1 FUNDAMENTO

La reacción que tiene lugar entre determinados detergentes (solución lauril sulfato al 3 %) y las células somáticas presentes en la leche. El reactivo CMT lleva incorporado un indicador de pH. Dependiendo de la cantidad de células somáticas presentes, la mezcla de leche con reactivo puede permanecer homogénea (si es bajo), o formar una masa viscosa gelificada (si es alto).

12.2 MÉTODO

1. Se vierten dos ml de leche en cada hoyo de la paleta
2. Se vierte 2 ml de reactivo (solución lauril sulfato al 3 %)
3. Se mueve la paleta en forma circular hacia el lado derecho y luego hacia el izquierdo.
4. Se ve la presencia de coaguló o ausencia del mismo.

12.3 RESULTADOS

El grado de mastitis es representada por cruces.

PH MINIMO	PH MAXIMO
-	+

V. CONCLUSIONES

- Estas prácticas me dieron una nueva perspectiva del avance que cada día se presenta en la conservación de la leche, ayudando así a controlar las alteraciones presentes por su acidificación.
- Podemos concluir que el costo de los equipos automatizados que se necesitan para supuestamente obtener un producto de excelente calidad es muy costoso para los pequeños productores, sin embargo la calidad de aquellos pequeños productores de leche, han encontrado una vía alternativa para alcanzar una buena calidad de leche.
- Nuestros estudios en alimentos van enfocados, cada vez más hacia el aumento de la producción, y evitar la contaminación de la leche por microorganismos patógenos, logrando aplicar todo lo aprendido en PROTAL.

INSTITUTO VENEZOLANO
DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS
C. A.

VI. RECOMENDACIONES

- No se debe descuidar la limpieza de las manos del ordeñador y de todo el equipo empleado durante el ordeño.
- En ganaderías automatizadas ha de hacerse especial hincapié en la vigilancia de que el lavado y la desinfección de los equipos automáticos sean correctos.
- Se recomienda a la empresa una mayor capacitación de buenas prácticas de Higiene tanto en el establo, como del personal durante el ordeño, logrando así evitar el rechazo de la leche debido a una reductasa no satisfactoria.

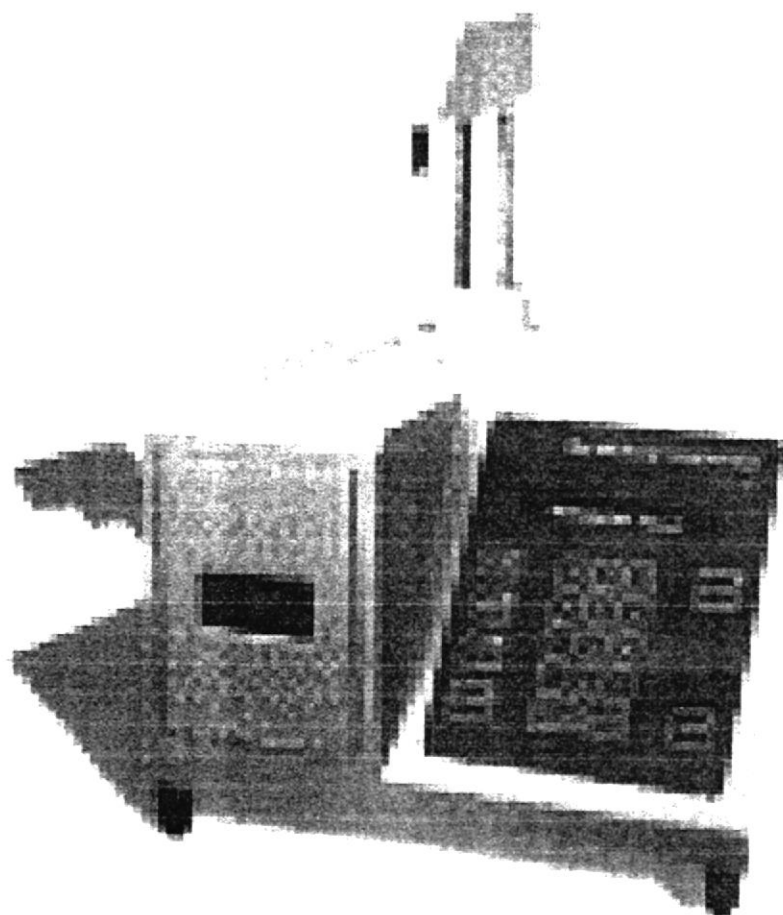
VII. BIBLIOGRAFIA

- **Fondation de Technologie Laitiere du Quebec.** 1985. *Dairy Science and Technology: Principles and Applications*. Laval University Press.
- **Fox, P.F.** and P.L.H. McSweeney. 1998. *Dairy Chemistry and Biochemistry*. Blackie Academic and Professional.
- **Kessler, H. G.** 1981. *Food Engineering and Dairy Technology*. Verlag A. Kessler, Germany.
- **Mulder, H.,** and P. Walstra. 1974. *The Milk Fat Globule. Emulsion as Applied to Milk Products and Comparable Foods*. Pudoc, Wageningen, the Netherlands.
- **Robinson, R. K.,** ed. 1994. *Modern Dairy Technology. Vol. 1. Advances in Milk Products*, 2nd Edition. Elsevier, NY.
- **Robinson, R. K.,** ed. 1986. *Modern Dairy Technology. Vol. 2. Advances in Milk Processing*. Elsevier, NY.
- **Walstra, P.,** T.J. Geurts, A. Noomen, A. Jelema, and M.A.J.S. van Boekel. 1999. *Dairy Technology (Principles of Milk Properties and Processes)*. Marcel Dekker, Inc.

PR. ESCOLA DE TECNOLOGIA
F.P.P. 10118 CA

ANEXOS

**CRIOSCOPIO AUTOMATICO UTILIZADO PARA DETERMINAR EL
PORCENTAJE DE AGUA DE LA LECHE**



Norma
Ecuatoriana

**LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS.
MUESTREO.**

Al
IN
Prim

OBLIGATORIA

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los procedimientos para la extracción de muestras de leche y productos

2. TERMINOLOGIA

2.1 Partida. Es la cantidad de material de características similares que satisface totalmente un

2.2 Lote. Es cualquier cantidad de material de características similares, provenientes de una fuente

2.3 Unidad de muestreo. Es una porción de material o un artículo individual, extraído al azar de

2.4 Muestra. Es el conjunto de unidades de muestreo que se usa como información de la calidad

3. DISPOSICIONES GENERALES

3.1 Tamaño de la muestra

3.1.1 En casos de discrepancia o litigio, deberán tomarse las muestras de un mismo lote.

3.1.2 Podrá usarse como unidad de muestreo el contenido total de un envase pequeño destinado a

3.1.3 Para productos envasados en recipientes voluminosos, cada muestra deberá integrarse seleccionando

TABLA 1. Muestreo para unidades voluminosas

Tamaño del lote	Unidades para muestreo
1	1
2 - 5	2
6 - 60	3
61 - 90	4
81 - 100	5
más de 100	*

*4, más 1 por cada 2 (50) unidades adicionales o fracción de la cantidad.

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN, Casilla 3999 - Baquerizo 454 y Ave. 6 de Diciembre - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción

Norma
EcuatorianaLECHE.
DETERMINACION DE LA ACIDEZ TITULABLE.INEN 13
Primera RevisiónINSTITUTO ECUATORIANO
DE NORMALIZACION
BIBLIOTECA

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece el método para determinar la acidez titulable de la leche.

2. ALCANCE

2.1 Esta norma se aplica a los siguientes tipos de leche:

- a) Leche fresca.
- b) Leche homogenizada (pasteurizada o esterilizada).
- c) Leche descremada o semidescremada.

3. TERMINOLOGIA

3.1 Acidez titulable de la leche. Es la acidez de la leche, expresada convencionalmente como contenido de ácido láctico, y determinada mediante procedimientos normalizados.

3.2 Otros términos relacionados con esta norma se definen en la Norma INEN 3.

4. RESUMEN

4.1 Se titula la acidez con una solución estandarizada de hidróxido de sodio, usando fenolftaleína como indicador.

5. INSTRUMENTAL

5.1 Balanza analítica, sensible al 0,1 mg.

5.2 Matraz Erlenmeyer de 100 cm³.

5.3 Matraz aforado de 500 cm³.

5.4 Bureta de 25 cm³, con divisiones de 0,05 cm³ o de 0,1 cm³.

5.5 Estufa, con regulador de temperatura, ajustada a 103^o ± 2^o.

5.6 Desecador, con cloruro de calcio anhidro u otro deshidratante adecuado.

(Continúa)

Norma
EcuatorianaLECHE.
DETERMINACION DE LA DENSIDAD RELATIVA.INEN 11
Primera Revisión

ODIGATORIA

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los métodos para determinar la densidad relativa de la leche.

2. ALCANCE

2.1 Esta norma se aplica a cualquier tipo de leche que se presente en estado líquido.

2.2 En esta norma se describen el método del lactodensímetro y el método del picnómetro.

3. TERMINOLOGIA

3.1 Densidad relativa. Es la relación entre la densidad de una sustancia y la densidad del agua destilada, consideradas ambas a una temperatura determinada.

4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1 Para determinar la densidad relativa de la leche, podrá usarse cualquiera de los dos métodos descritos en esta norma. En casos de discrepancia o de litigio, deberá usarse el método del picnómetro.

4.2 El lactodensímetro deberá calibrarse periódicamente contra soluciones patrón de densidad conocida.

5. MÉTODO DEL LACTODENSÍMETRO

5.1 Fundamento

5.1.1 El método se basa en el uso de un densímetro graduado adecuadamente.

5.2 Instrumental

5.2.1 *Lactodensímetro*, con temperatura de referencia 20°C y provisto de graduaciones de 0,001 u otras que permitan una aproximación mayor a la misma temperatura.

5.2.2 *Probeta de 250 cm³*, de medidas que permitan libre movimiento al lactodensímetro.

5.2.3 *Termómetro* Graduado en grados Celsius y con divisiones no mayores de 0,5°C. El termómetro puede estar incorporado en el lactodensímetro.

(Continúa)

- (c) están provistos de cierre hermético que evite la contaminación o alteración del producto. El cierre puede ser tapón de caucho o plástico, o tapa roscada de metal inoxidable, impermeable, no atacable por las grasas y que no influya en el olor, sabor o composición del producto;
- (d) si se usan tapones de caucho, éstos deben cubrirse con un material plástico adecuado antes de colocarlos y presionarlos en el recipiente.

4.1.4 Los envases destinados a contener muestras sólidas o semisólidas deberán reunir las siguientes características:

- a) ser de vidrio o de material plástico resistente a los métodos de esterilización descritos en 4.1.2;
- b) tener boca ancha y capacidad adecuada para recibir y contener la muestra o la unidad de muestreo;
- c) permitir su mezcla mediante agitación;
- (c) estar provisto de cierre hermético que evite la contaminación o alteración del producto; el cierre debe ser tapa roscada de metal inoxidable o plástico, revestida interiormente con un sello de material plástico, impermeable, no atacable por las grasas y que no influya en el olor, sabor o composición del producto.

4.1.5 El instrumental usado para la mezcla del producto y la extracción de muestras será, preferentemente, de acero inoxidable o aluminio, pero podrá usarse otros materiales adecuados (ejemplo: material estéril). Todas las superficies deberán ser lisas y no presentar hendiduras o salientes. Cuando existan soldaduras, éstas deberán ser capaces de resistir una temperatura de esterilización de 180°C.

4.2 Dispositivos

4.2.1 *Agitador de disco pequeño*. Constituido de acuerdo a la figura A.1 para productos contenidos en recipientes de varios litros de capacidad.

4.2.2 *Agitador de disco grande*. Constituido de acuerdo con la figura A.2 para productos contenidos en recipientes, tanques o depósitos de gran capacidad.

4.2.3 *Sacamuestras para mantequilla*. Similar al indicado en la figura A.3, de longitud suficiente para atravesar al recipiente que contiene el producto, diagonalmente hasta su base.

4.2.4 *Sacamuestras para queso*. Similar al indicado en la figura A.4, de dimensiones adecuadas al tipo de queso que debe muestrearse.

4.2.5 *Sacamuestras para leche en polvo*. Similar al indicado en la figura A.5. Debe tener un largo comprendido entre 40 y 50 cm y un diámetro exterior de aproximadamente 40 mm, y está formado por dos tubos concéntricos de aluminio provistos de ranuras que puedan abrirse o cerrarse al girar el tubo interior. El tubo exterior debe terminar en punta para facilitar la penetración.

4.2.6 *Cuchara*, de capacidad no menor de 25 cm³ (ver figura A.6).

4.2.7 *Cucharas*, de acero inoxidable.

extraída, tan pronto como sea posible y en condiciones asépticas, a un envase estéril adecuado (ver 4.1.4) de color ámbar si es transparente. El envase debe cerrarse inmediatamente. En caso de litigio sobre las condiciones bacteriológicas de la capa superficial del producto, debe tomarse una muestra especial de esta capa.

5.3.2 *Muestreo para análisis químico y examen organoléptico.* Introducir el sacamuestras para leche en polvo (ver 4.2.5) con velocidad uniforme a través del producto. Cuando el tubo llega al fondo del recipiente, girar el tubo interior para cerrar las ranuras, sacar el aparato y transferir la porción extraída a un envase adecuado (ver 4.1.4). El producto no debe tocarse con las manos, y la operación debe repetirse hasta completar una unidad de muestreo de 300 g a 500 g.

5.4 Mantequilla. Debe aplicarse uno de los procedimientos siguientes:

5.4.1 Si el producto está envasado en recipientes cilíndricos de gran capacidad, deberá emplearse el sacamuestras para mantequilla (ver 4.2.3). Insertar el sacamuestras diagonalmente desde el borde del recipiente y extraer una porción del producto; luego, extraer porciones adicionales insertando el sacamuestras verticalmente en diferentes puntos de la masa, hasta completar una unidad de muestreo no menor de 200 g. Si el recipiente tiene forma cúbica o rectangular, las porciones deben obtenerse insertando el sacamuestras diagonalmente desde las esquinas superiores hacia el centro del fondo del recipiente. En ambos casos, debe girarse una vuelta completa el sacamuestras antes de sacarlo de la masa. Para transferir el producto al envase respectivo, (ver 4.1.4) sostener la punta del sacamuestras sobre la boca del envase e, inmediatamente, transferir el producto separándolo con una espátula en partes de 7 cm a 8 cm. No debe incluirse la humedad que se adhiera a la parte exterior del sacamuestras, y éste debe limpiarse y secarse antes de extraer cada porción. Luego de llenar (hasta por lo menos la mitad) el envase con la unidad de muestreo, cerrarlo herméticamente y envolverlo en papel o almacenarlo en lugar oscuro. Si antes del muestreo el producto está congelado y presenta un aspecto duro, ablandarlo almacenándolo a 10°C durante 24 horas.

5.4.2 Si el producto está empaquetado en cantidades pequeñas para la venta, la muestra debe tomarse de acuerdo con lo indicado en 3.1.4 y los paquetes no deben abrirse hasta el momento del análisis. Cada paquete debe envolverse en papel y almacenarse en un lugar oscuro.

5.5 Queso. Debe aplicarse uno de los procedimientos siguientes:

5.5.1 Si el producto es queso de tamaño grande (masa de 2 kg o más); dependiendo de la forma, masa y tipo de queso, debe emplearse uno de los siguientes métodos:

- a) Insertar el sacamuestras para queso (ver 4.2.4) oblicuamente hacia el centro del queso, una o varias veces, sobre una de las caras planas y en puntos localizados a una distancia no menor de 10 cm del borde. De las caladuras así obtenidas cortar tapones de 2 cm en los extremos que tienen la piel o cáscara de queso y usando estos tapones, cerrar cuidadosamente (y sellar si es posible) los agujeros hechos en el producto. Juntar los remanentes de las caladuras hasta completar una unidad de muestreo con masa no menor de 50 g.
- b) Aplicar el método a) pero insertar el sacamuestras perpendicularmente en una de las caras y atravesándolo hasta alcanzar la cara opuesta.

(Continúa)

4.2.8 *Espátulas*, de acero inoxidable.

4.2.9 *Cuchillos*, de acero inoxidable, con hoja terminada en punta.

5. PROCEDIMIENTO

5.1 Leche y productos lácteos líquidos. (exceptuando la leche condensada y la leche evaporada). Debe aplicarse el siguiente procedimiento:

5.1.1 Mezclar completamente el producto, transvasándolo varias veces de un recipiente a otro, o agitando adecuadamente con un agitador de disco (ver 4.2.1 y 4.2.2).

5.1.2 En el caso de muestrear crema, debe usarse uno de los agitadores de disco (ver 4.2.1 y 4.2.2), según el tamaño del recipiente, sumergiéndolo un número suficiente de veces para asegurar una mezcla completa del producto. El agitador debe moverse cuidadosamente para evitar la formación de espuma o el efecto del batido.

5.1.3 Inmediatamente después de la agitación, tomar una unidad de muestreo no menor de 200 cm³ mediante un cucharón y transferirla a un envase adecuado (ver 4.1.4).

5.1.4 Si hay dificultades para homogeneizar el producto, deben mostrarse porciones de diferentes lugares del recipiente hasta totalizar la cantidad requerida.

5.1.5 Si el producto está envasado en recipientes pequeños para la venta, la muestra debe formarse de acuerdo con lo indicado en 3.1.4, y los recipientes no deben abrirse hasta el momento del análisis.

5.2 Leche condensada y leche envasada. Debe aplicarse el siguiente procedimiento:

5.2.1 Si el producto está contenido en recipientes voluminosos, mezclar el contenido del recipiente usando un agitador de disco (ver 4.2.1 y 4.2.2) u otro dispositivo adecuado, cuidando de raspar e incorporar el material adherido a la pared y al fondo del recipiente. Extraer, con un cucharón o un dispositivo adecuado, 2 a 3 litros del producto y transferirlos a un recipiente más pequeño, repetir la agitación, tomar una unidad de muestreo no menor de 200 cm³ y guardarla en un envase adecuado (ver 4.1.4).

5.2.2 Si el producto está envasado en recipientes pequeños para la venta, la muestra debe formarse de acuerdo con lo indicado en 3.1.4 y los recipientes no deben abrirse hasta el momento del análisis.

5.3 Leche en polvo y productos lácteos en polvo. Debe realizarse primero el muestreo para examen microbiológico y luego, sobre el mismo recipiente, el muestreo para análisis químico y examen organoléptico. Deben aplicarse los siguientes procedimientos:

5.3.1 *Muestreo para examen microbiológico*. Usando una cuchara estéril (ver 4.1.2) de acero inoxidable, retirar la capa superior de polvo de la zona de muestreo. Con otra cuchara estéril, tomar una unidad de muestreo de 50 a 200 g. de ser posible de un punto cercano al centro del recipiente. Transferir la porción

3.1.4 Para productos envasados o empacados en recipientes o unidades pequeñas, cada muestra deberá formarse extrayendo al azar el número de unidades o recipientes indicados en la Tabla 2; cada envase constituirá una unidad de muestreo (ver 3.1.2).

TABLA 2. Muestreo para unidades pequeñas

Tamaño del lote	Unidades de muestreo
menos de 100	1
101 - 1 000	2
1 001 - 10 000	3
más de 10 000	*
* 4, más 1 por cada 2 500 unidades adicionales o fracción de tal cantidad.	

3.2 Condiciones pequeñas al muestreo

3.2.1 Deberá fijarse a cada muestra una tarjeta que incluya un número de identificación y la fecha de muestreo.

3.2.2 Los envases o empaques que contengan las unidades de muestreo deberán sellarse y las rúbricas de las partes interesadas, y deberá suscribirse una acta de muestreo que incluya la siguiente información:

- número de la norma INEN de referencia: INEN 4;
- número de identificación de la muestra;
- fecha de muestreo;
- nombre del producto y marca comercial;
- identificación del lote o de la partida;
- masa o volumen total del lote o de la partida;
- número de unidades de muestreo obtenidas;
- lugar de procedencia del producto;
- lugar de toma de las muestras;
- observaciones que se consideren necesarias; y
- nombres, firmas y direcciones de las partes interesadas.

3.2.3 Las tres muestras deberán destinarse, respectivamente, al fabricante o distribuidor de análisis y a la entidad que deba actuar en caso de discrepancia.

3.2.4 La muestra destinada al laboratorio deberá enviarse tan pronto como sea obtenida, evitando durante el transporte para que no haya exposición directa del producto a la luz y a una temperatura no sea menor de 0°C ni mayor de 10°C. Cuando las muestras sean destinadas a un laboratorio, deberá usarse un recipiente aislado que permita mantener una temperatura comprendida entre 0°C y 5°C, excepto en el caso de productos líquidos en conserva envasados en sus recipientes originales. Las muestras de queso deberán mantenerse en condiciones de separación de grasa o humedad, y el queso fresco deberá mantenerse siempre a una temperatura comprendida entre 0°C y 5°C.