AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT
WASHINGTON, D. C 20523

BIBLIOGRAPHIC INPUT SHEET

FOR AID USE ONLY
Batch 80

1. SUBJECT CLASSIFICATION

A. PRIMARY
Food production and nutrition — AL00-5214-0000

B. SECONDARY
Animal production--Dairy cows

2. TITLE AND SUBTITLE
Estudio de comercializacion y mercado de leche y productos lacteos: Calidad de leche y productos lacteos

3. AUTHOR(S)
(101) Southern Chile Univ. Technological Ctr.for Milk

4. DOCUMENT DATE	5. NUMBER OF PAGES	6. ARC NUMBER
1977	179p.	ARC

7. REFERENCE ORGANIZATION NAME AND ADDRESS
AID/LA/USAID/Chile

8. SUPPLEMENTARY NOTES (Sponsoring Organization, Publishers, Availability)
(V.1: Sistema lechero mercado y distribucion,283p.:PN-AAF-323; V.2: Elaboracion, 227p.:PN-AAF-324; V.3: Produccion,95p.:PN-AAF-325; V.4: Anexos estadisticos,131p.: PN-AAF-326; Resumen y conclusiones,155p.:PN-AAF-327)

9. ABSTRACT

10. CONTROL NUMBER
PN-AAF-328

11. PRICE OF DOCUMENT

12. DESCRIPTORS
Dairy products
Marketing
Milk
Production

13. PROJECT NUMBER

14. CONTRACT NUMBER
AID/LA/USAID/Chile

15. TYPE OF DOCUMENT

AID 590-1 (4-74)

CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION

ESTUDIO DE COMERCIALIZACION Y MERCADO DE LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS

CALIDAD DE LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS

SANTIAGO DE CHILE
NOVIEMBRE 1977

CENTRO TECNOLOGICO DE LA LECHE
UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

PROLOGO

La presente publicación forma parte del "Estudio de Comercialización y Mercado de Leche y Productos Lácteos" encargado por la Gerencia de Desarrollo de la Corporación de Fomento de la Producción-CORFO al Centro Tecnológico de la Leche-CTL de la Universidad Austral de Chile.

CORFO financió la presente investigación con fondos propios y con recursos provenientes del Convenio de Préstamo AID Nº 513-L-033 suscrito con la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos de Norteamérica.

Esta investigación corresponde a una de las actividades del Servicio de Asistencia Técnica del CTL dentro del marco definido por el Proyecto CHI-74/014 del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo-PNUD, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación-FAO y el Gobierno de Chile.

La coordinación del Estudio por parte de CORFO correspondió a los Ingenieros Sres. Tomás Vial V. y Alfredo Vergara V., actuando como Jefe de Proyecto en el CTL el Dr. Cristián Zegers P

Este volumen corresponde a un estudio de casos sobre calidad de leche y productos lácteos, desde que la leche es ordeñada en el predio hasta que llega con diferentes tipos de procesamiento al consumidor final. Esta investigación corresponde a un esfuerzo desarrollado por primera vez en el país y proporciona simultáneamente resultados para la Zona Central y Sur.

Dada la naturaleza altamente especializada del tema, s decidió publicar este documento en forma separada.

El autor de esta publicación es el Profesor Manuel Pinto C. del Centro Tecnológico de la Leche.

La obtención de muestras y realización de análisis fué efectuada, con una metodología común, por el Centro Tecnológico de la Leche en la Zona Sur y por el Departamento de Ciencia de los Alimentos y Tecnología Química--Facultad de Ciencias Químicas--de la Universidad de Chile en Santiago.

Se agradece especialmente la colaboración y aportes de las Profesoras Sra. Lilia Masson S. y Sra. Astrid Rex O. y colaboradores en la Universidad de Chile.

En la Universidad Austral de Chile es necesario agradecer al Profesor Sr. Javier Haverbeck A. por su contribución a la realización e interpretación de los controles microbiológicos en la Zona Sur, y a los Profesores Sr. Raimundo Royo L. y Sra. Carmen Brito por tareas asociadas al control organoléptico de queso tipo Chanco.

El trabajo de laboratorio en el Centro Tecnológico de la Leche fué realizado por la Sra. Haydée Molina C., Sra. Luz E. Israel, Srta. Mirta Manríquez B., Sra. Marcia Rojas K. y Srta. Sade Selaive K.

La preparación del material gráfico estuvo a cargo de la Sra. Alicia Hepp K. y el trabajo de secretaría fué efectuado por la Srta. Iris Mejías J., Sra. Mónica Geissbühler G. y Srta. Bárbara Nass L.

INDICE DE MATERIAS

CALIDAD DE LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS

			Página
1		INTRODUCCION	1
2		MATERIAL Y METODO	2
	2.1	MUESTREO	2
	2.2	ANALISIS	2
3		RESULTADOS Y DISCUSION	3
	3.1	EVALUACION DE LA CALIDAD DE LA LECHE CRUDA FASE PREDIO-PLANTA	3
	3.1.1	Aspectos físico-químicos	3
	3.1.1.1	Temperatura de la leche cruda	3
	3.1.1.2	Acidez y pH de la leche cruda	6
	3.1.1.3	Punto de congelación de la leche cruda	7
	3.1.2	Aspectos microbiológicos de la leche cruda	10
	3.1.2.1	Recuento de estafilococos coagulasa (+)	12
	3.1.2.2	Recuento de bacterias termodúricas	12
	3.1.2.3	Recuento de coliformes con determinación de *Escherichia coli*	17
	3.1.2.4	Recuento total	17
	3.1.3	Leche cruda enviada desde Zona Sur a Zona Central	18
	3.2	EVALUACION DE LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS LACTEOS	21
	3.2.1	Leche crema pasteurizada	21
	3.2.2	Quesillo	21
	3.2.2.1	Llegada a negocios	26
	3.2.2.2	Almacenamiento sin refrigeración por 24 horas	26
	3.2.2.3	Almacenamiento con refrigeración por 48 horas	26
	3.2.3	Yoghurt	28
	3.2.3.1	Características químicas	28
	3.2.3.2	Características microbiológicas y organolépticas del yoghurt a nivel de comercio detallista	29
	3.2.3.3	Almacenamiento sin refrigeración por 24 horas	31
	3.2.3.4	Almacenamiento sin refrigeración por 48 horas	31
	3.2.3.5	Almacenamiento con refrigeración por 48 horas	32
	3.2.3.6	Almacenamiento con refrigeración por 7 días..	32
	3.2.4	Queso tipo chanco	33
	3.2.4.1	Comentarios sobre los aspectos más relevantes de la evaluación organoléptica de queso chanco	33

3.2.4.1.1	Nivel I. Quesos salida planta del Sur	33
3.2.4.1.2	Nivel II. Quesos bodegas distribuidoras mayoristas	35
3.2.4.1.3	Nivel III. Quesos comercio minorista a consumidor	38
3.2.4.1.4	Aspectos microbiológicos de queso tipo chanco.	39
3.2.4.1.5	Aspectos físico-químicos	40
3.2.5	Queso de campo	46
ALTERNATIVAS TENDIENTES A MEJORAR LA CALIDAD DE LA LECHE Y LOS PRODUCTOS LACTEOS		49
4.1	PLANTEAMIENTO GENERAL.....	49
4.2	ANALISIS DE ALTERNATIVAS	49
4.2.1	Control y manejo eficiente de equipos de ordeña.	49
4.2.2	Lavado de tarros lecheros	50
4.2.3	Enfriamiento de la leche	51
4.2.3.1	Posibles sistemas de enfriamiento	51
4.2.3.1.1	Métodos económicos de enfriamiento para pequeños productores	51
4.2.3.1.2	Estanque refrigerado para los productores medianos y grandes	52
4.2.4	Pago de leche por calidad	53
4.2.4.1	Principios generales	53
4.2.4.2	Proposición concreta de pago de leche por calidad	55
4.2.4.3	Implementación de laboratorios en plantas lecheras para el control de calidad de leche cruda	58
4.2.4.3.1	Antecedentes	58
4.2.4.3.2	Evaluación económica. Inversiones	58
4.2.5	Controles de calidad de los productos lácteos en la industria lechera	63
4.2.5.1	Laboratorio de control	63
4.2.5.2	Salud e higiene del personal que labora en la industria lechera	65
4.2.5.3	Sugerencias para una mayor durabilidad del producto lácteo en negocios de venta al por menor	65
BIBLIOGRAFIA		68

INDICE DE GRAFICOS

CALIDAD DE LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS

		Página
1.	Variación temperatura de la leche etapa predio-planta. Zona Central y Sur	5
2.	Variación acidez de la leche. Etapas predio-planta. Zona Central y Sur	8
3.	Variación pH de la leche. Etapa predio-planta Zona Central y Sur	9
4.	Variaciones punto crioscópico de la leche. Etapas predio a planta. Zona Central y Sur ...	11
5.	Control microbiológico leche cruda. Etapa predio a planta. Predios ordeña mecánica. Zona Central	13
6	Control microbiológico leche cruda. Etapa predio a planta. Predios ordeña manual. Zona Central	14
7	Control microbiológico leche cruda. Etapa predio a planta. Predios sin refrigeración. Zona Sur	15
8	Control microbiológico leche cruda. Etapa predio a planta. Predios con refrigeración. Zona Sur	16
9	Leche crema pasteurizada. Variaciones de la acidez titulable (NaOH N/10) Etapas post-pasteurización a consumidor. Zona Central	22
10	Cambios en la calidad de leche crema desde su obtención hasta su consumo expresados en valores de recuento total de gérmenes mesófilos ..	23
11	Variaciones de la acidez titulable y humedad en queso fresco (quesillo). Etapas producción a consumidor. Zona Central	27
12	Variaciones de la acidez en yoghurt. Etapas de elaboración a consumidor. Zona Central y Sur	30
13	Variación acidez y pH en queso tipo chanco. Etapas elaboración a consumidor. Zona Sur ...	45

INDICE DE CUADROS

CALIDAD DE LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS

		Página
1	Tratamiento de leche cruda en la fase predio-planta. Zona Sur	4
2	Control microbiológico de leche cruda. Camión estanque Osorno-Santiago. Zona Sur	19
3	Control químico de leche cruda. Camión Osorno-Santiago. Zona Sur	20
4	Evaluación organoléptica de la calidad de quesillo, expresado en porcentaje. Zona Central..	25
5	Evaluación de apariencia quesos despacho planta	34
6	Evaluación organoléptica queso despacho planta	34
7	Evaluación apariencia quesos nivel distribuidores	35
8	Evaluación organoléptica quesos distribuidoras mayoristas	37
9	Evaluación organoléptica quesos comercio minorista a consumidor	38
10	Control microbiológico de queso tipo chanco. Etapas 5 a 7' (Elaboración-maduración). Zona Sur	41
11	Control microbiológico de queso tipo chanco. Zona Sur; etapa 8 (Distribuidor en Santiago). Primer muestreo	42
12	Control químico de queso tipo chanco. Etapas 5 a 8 (Elaboración-consumidor). Primer muestreo Zona Sur	43
13	Control químico de queso de campo. Etapa 8 (Consumidor). Zona Central	47
14	Control microbiológico de queso de campo. Etapa 8 (Consumidor). Zona Central	48

		Página
15	Clasificación de leche para el pago según calidad	57
16	Alternativas de métodos de control de calidad de leche cruda para diferente número de productores de una planta lechera o región	59
17	Inversiones para distintos tipos de laboratorios y alternativas	60
18	Costo anual de los análisis de control de calidad de leche cruda por productos, según tipo de laboratorio y alternativa	62
19	Sugerencias de prioridades en el control de laboratorio de leche y productos lácteos	66

INDICE DE ANEXOS

Anexo I	De la metodología para el muestreo y análisis organoléptico de leche y productos lácteos	72
Anexo II	Análisis físico-químicos y microbiológicos de leche cruda. Zonas Central y Sur	91
Anexo III	Análisis físico-químicos, microbiológicos y organolépticos de leche crema pasteurizada, quesillo, yoghurt, queso tipo chanco y queso de campo	111
Anexo IV	Algunos sistemas europeos de pago de leche por calidad	143
Anexo V	Costos anuales para distintos tamaños de laboratorios	163

CALIDAD DE LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS

1. INTRODUCCION.

La reglamentación chilena vigente define leche como el "producto íntegro y fresco de la ordeña completa de una o varias vacas sanas, bien alimentadas y en reposo, exenta de calostro y que cumpla con los caracteres físicos, químicos y bacteriológicos que se establecen en el Reglamento Sanitario de los Alimentos" (9).

Diversas investigaciones sobre composición y calidad higiénica de la leche--(4), (7), (8), (10), (12), (17), (18), (19), (20) y (21)--realizadas por el Centro Tecnológico de la Leche-Valdivia, han demostrado que la leche recibida en las plantas es de inferior calidad que la obtenida en las salas de ordeña, significando con ésto que el deterioro no sólo se produce por contaminación bacteriana, sino también por adulteraciones.

Con una materia prima de calidad dudosa no pueden elaborarse buenos productos lácteos, en cambio se acrecienta la posibilidad de mayores dificultades en las distintas etapas del procesamiento, con lo cual la calidad de los productos terminados se ve disminuída permitiendo un corto período de almacenamiento, excesivo deterioro en el transporte y distribución y poca durabilidad a nivel de consumidor.

El presente estudio sobre calidad analiza y cuantifica las variaciones producidas en la leche y productos lácteos, en cuanto a su calidad y perecibilidad en las distintas etapas por las que atraviesan durante la comercialización, y que obedece a la siguiente secuencia:

- Evaluación de la calidad de la leche cruda entre la fase de obtención--nivel predial--y nivel de recepción en planta.
- Evaluación de la calidad de los productos lácteos: leche crema pasteurizada, quesillo, yoghurt, queso tipo Chanco y queso de campo, en las etapas de elaboración en planta, negocios de distribución--rotiserías, supermercados, almacenes--y consumidor.

2. MATERIAL Y METODO.

2.1 MUESTREO.

En los meses de Noviembre y Diciembre de 1976, se tomaron muestras de leche cruda en el predio a diez productores de la Zona Sur--Temuco--y diez productores de la Zona Central--Santiago, seleccionados *a priori* de tal manera que las muestras incluyeran leche de buena, regular y mala calidad.

La leche se muestreó a nivel de: glándula mamaria, salida de equipo de ordeña, tarro lechero previo a su recolección por el camión de la planta, andén de recepción y estanques antes y después de la pasteurización. Los productos lácteos fueron muestreados en distintos puntos, cubriendo la elaboración, transporte, distribución y consumidor.

Detalles técnicos sobre la toma de muestras de leche cruda y de los productos lácteos considerados para el presente estudio: leche pasteurizada, queso fresco--quesillo; yoghurt, queso tipo chanco, queso de campo, así como el tipo de análisis químico, microbiológico y organoléptico realizado, se encuentran en el Anexo I sobre metodología de muestreo y análisis.

2.2 ANALISIS.

Los análisis químicos y microbiológicos de leche y productos lácteos se realizaron según las técnicas recomendadas por:

- *British Standard Institution*, Londres, Inglaterra (6).
- *International Dairy Federation--FIL-IDF*--Bruselas, Bélgica (13).
- *Association of Official Agricultural Chemists*, (A.O.A.C.) (3), Washington D.C. Estados Unidos de Norteamérica.
- *American Public Health Association--A.P.H.A.*, (1), Washington D.C. Estados Unidos de Norteamérica.

3. RESULTADOS Y DISCUSION.

A continuación se exponen los resultados de la investigación realizada y es preciso indicar previamente que, de no indicarse otra referencia, toda la discusión que se hace de ellos se refiere exclusivamente a los predios, plantas y productos muestreados.

3.1 EVALUACION DE LA CALIDAD DE LA LECHE CRUDA FASE PREDIO-PLANTA.

3.1.1 ASPECTOS FISICO-QUIMICOS

Se analizaron las variaciones de los parámetros relacionados con temperatura, acidez titulable, pH, punto de congelación, presencia de neutralizantes--bicarbonato, agua oxigenada, formalina--sangre-pus, materia grasa, en muestras de leche cruda tomadas en las siguientes etapas: nivel de glándula mamaria, leche a la salida del equipo de ordeña, muestra de leche del tarro previo a su recolección por el camión de la planta, muestras en el andén de recepción de la planta y muestras de leche del conjunto de productores tomadas antes y después de la pasteurización en el día del muestreo.

Se analizan a continuación los aspectos físico-químicos más sobresalientes que se deducen de los valores experimentales encontrados--ver Anexo II.

3.1.1.1 Temperatura de la Leche Cruda.

Es de interés estudiar las condiciones de temperatur existentes durante la ordeña y el transporte de leche, pues es un factor de influencia directa en el crecimiento bacteriano y la consecuente acidificación.

la temperatura de la leche en predio con sistema de ordeña mecánica y tomada en el momento de salida del equipo varió entre 16°C y 34°C con un promedio de 26°C. La temperatura de la leche antes de entrar al equipo de ordeña varió entre 35°C y 36,5°C--ver Gráfico 1.

En el caso de los predios con estanque, la temperatura alcanzó los niveles más bajos y convenientes manteniéndose en algunos casos en 4,5°C, con un promedio de 7,8°C hasta su recolección por el camión estanque de la planta, es decir, entre 12 a 15 horas, tiempo excesivo después de la ordeña--ver Cuadro 1.

El estándar británico B.S. 3976, (5) especifica que

Cuadro 1. Tratamiento de leche cruda en la fase predio-planta. Zona Sur

Clave de productor	Período ordeña (hr)	T° leche salida equipo o balde (°C)	Tiempo entre ordeña-recolección (hr)	T° leche a recolección (°C)	Tiempo entre recolección-recepción (hr)	T° leche recepción (°C)
a**	1,5	37,0	15	14,5	2	19,0
b	1	34,0	17	14,0	1,5	18,5
c**	2	22,0	17,5	13,0	-	*
d	0,5	28,0	13,5	16,0	5	24,0
e	2,5	20,0	16	14,0	2,5	17,5
f**	2	23,5	17	26,5	-	*
g	1,5	29,0	16	14,0	3,5	10,0
h	2,5	34,0	12,25	15,0	3	10,0
i	2,25	16,5	15,5	13,5	3	18,0
j	1,5	30,0	17,25	4,5	2,25	10,0

* La leche de productores c y f fué rechazada en el predio por exceso de acidez .
** Los productores a, c, f no eliminan los primeros ml de la ordeña.

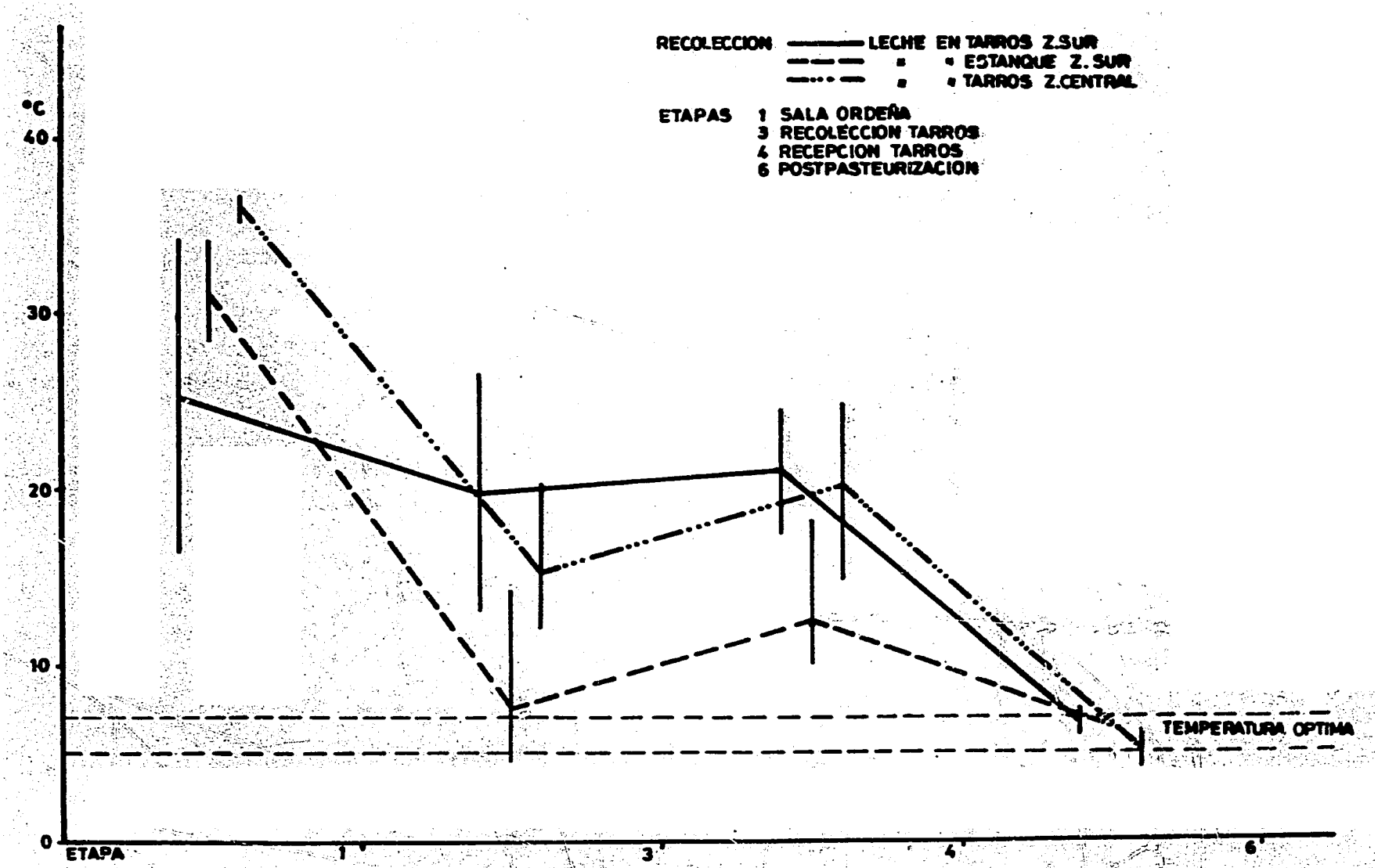


Gráfico 1 VARIACION TEMPERATURA DE LA LECHE ETAPA PREDIO PLANTA.ZONA CENTRAL Y SUR

los estanques enfriadores a nivel predial deben estar equipados para mantener la leche a temperaturas iguales o inferiores a 4,4°C (40°F), de donde se deduce la conveniencia de mejorar la capacidad de enfriamiento de los estanques a nivel predial.

Cuando la leche de predios con ordeña manual o mecánica se mantuvo en los tarros lecheros por el tiempo antes señalado--12 a 15 horas--en espera del camión, los valores de temperaturas encontrados fluctuaron entre 13°C y 26°C con un promedio de 19°C, temperatura que prácticamente se mantuvo en los tarros hasta su recepción en la planta, 14°C a 24°C y con el mismo promedio de 19°C. En una investigación anterior (22), se analizaron 1.666 muestras de leche de productores de la Zona Sur para el período Enero-Abril de 1976. La temperatura encontrada para la leche a nivel de recepción de planta varió entre 9,5°C y 30,5°C con un promedio de 21°C, lo que demuestra que las variaciones en la temperatura de la leche cruda en la presente investigación, no obstante ser una muestra de 20 productores entre la Zona Sur y Central, está dentro de los niveles más frecuentes.

El camión estanque entregó leche con un promedio de temperatura menos deficiente--14°C--y una variación entre 10°C y 18°C. Ha sido recomendado por *U.S. Department of Health, Education and Welfare, Washington* (24) mantener la temperatura de la leche a niveles iguales o inferiores a 10°C (50°F) hasta que sea pasteurizada, es decir, durante el transporte para la fase predio-planta. Como se sabe cualquiera que sea la temperatura de la leche siempre habrá un grupo de microorganismos que crecerá dada la gran cantidad de nutrientes que contiene. No obstante, existen diferencias notorias en la velocidad de reproducción de los microorganismos y a baja temperatura, por ejemplo a 5°C, el crecimiento es muy lento, permitiendo una mejor conservación de la leche cruda hasta la llegada a la planta industrializadora. En la presente investigación se detectó leche con temperatura de 26°C y con promedio de 19°C, mantenida por períodos de hasta 16 horas, transcurridos entre la ordeña y la recepción en planta. Esto provoca indudablemente una intensa contaminación microbiana reflejada en leche ácida, incluso coagulada, que no puede ser recepcionada por las plantas.

3.1.1.2 Acidez y pH de la Leche Cruda.

Los niveles de acidez y pH de la leche a nivel de la sala de ordeña se mantiene, en general, dentro de los rangos aceptados por el Reglamento Sanitario de los Alimentos (9), es decir, entre 16 y 21 grados de acidez (ml de NaOH N/10 por 100 ml de leche). Se encontraron algunos casos anormales de

acidez en que aparecieron valores del orden de 13 grados de acidez--ver Gráfico 2.

Los valores de pH encontrados--ver Gráfico 3--variaron dentro de un rango también normal para la leche cruda, es decir, entre 6,65 y 6,87 (20).

El deterioro de la calidad de la leche cruda se manifiesta claramente a nivel de tarro, durante el período de espera para su recolección. El largo período de espera del camión--12 a 15 horas a temperatura ambiente, 10 a 25°C, de leche no enfriada a nivel predial y en tarros de calidad higiénica deficiente (4) es la causa fundamental de la mala calidad de la leche, alcanzando niveles de acidez de hasta 41 grados y pH 5,8 en la presente investigación. En una investigación anterior (22), analizando 1.666 muestras, ya mencionadas, se encontraron valores que fluctuaron entre 7,5 y 50 grados de acidez, con un 15,6% de las muestras analizadas fuera de los valores normales 16 a 21° de acidez, según Reglamento Sanitario de los Alimentos chileno.

Al observar los Gráficos 2 y 3 se aprecian rangos de acidez y pH menores en muestras de leche a nivel de recepción en plantas. La razón es simple, los tarros con leche extremadamente ácida no fueron recolectados por el camión, incluso en algunos casos la leche estaba coagulada en los tarros a nivel predial. A nivel de recepción existe una definitiva selección de leches basada generalmente en la prueba de alcohol y acidez titulable. La leche que fué recepcionada a los distintos productores se mezcló y fué pasteurizada, obteniéndose niveles de acidez y pH dentro de los rangos normales.

El volumen de leche rechazada por acidez para 1976 fué de 5,76 millones de litros. Las Zonas I y II registran los mayores porcentajes de rechazo con niveles superiores a 1,4%; las zonas restantes presentan condiciones más favorables con cifras que no exceden el 0,8%.

3.1.1.3 Punto de Congelación de la Leche Cruda.

El método más confiable para detectar el agregado de agua a la leche es la determinación de su punto de congelación (2), (11), (15), (16).

En base a los resultados obtenidos en la presente investigación puede afirmarse que existe adulteración de la leche por este concepto, llegando incluso a niveles del 6,5% de agregado de agua.

El daño económico para la industria lechera, involucra tanto el pago a productores como el costo de transporte desde el predio a la planta. Por otra parte, si la planta

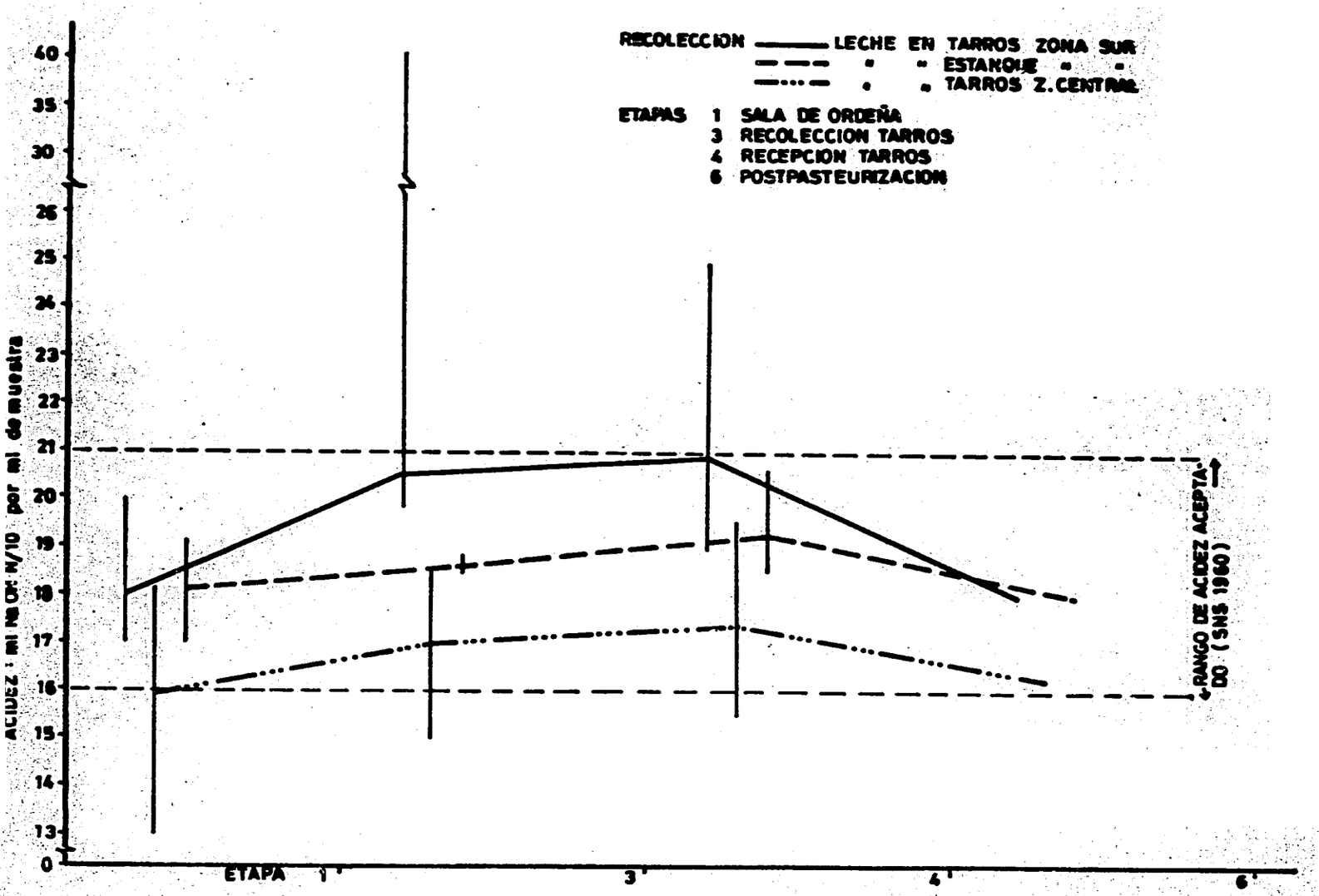


Gráfico 2 VARIACION ACIDEZ DE LA LECHE. ETAPAS PREDIO A PLANTA. ZONA CENTRAL Y SUR

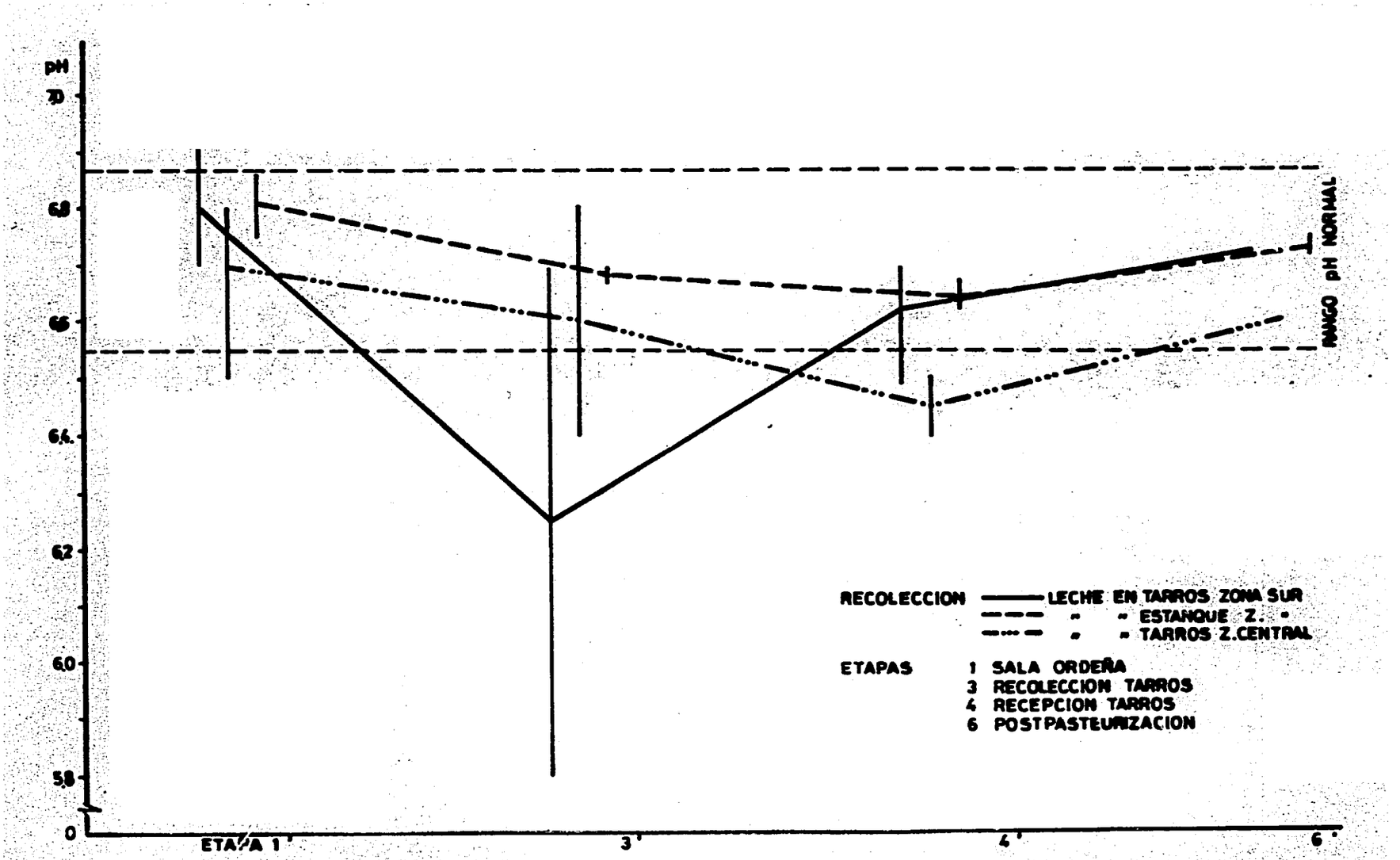


Gráfico 3 VARIACION pH DE LA LECHE. ETAPA PREDIO A PLANTA. ZONA CENTRAL Y SUR

elabora leche en polvo se requiere una cantidad adicional de vapor para eliminar el exceso de agua y no obstante, faltaría considerar el deterioro de la calidad de la leche al ser adulterada con un tipo de agua de origen desconocido y que seguramente no es de la mejor calidad higiénica; por último, a todo lo anterior deben agregarse los costos de mano de obra en todo este proceso.

Al considerar los valores experimentales del punto de congelación encontrados en la presente investigación--ver Gráfico 4--se puede observar que la leche a nivel de glándula mamaria es normal con valores entre -0,553°C y -0,560°C. Valores similares han sido encontrados en investigaciones anteriores sobre el punto crioscópico de la leche en muestras a nivel de salas de ordeña en la Zona Sur durante un año de análisis de este parámetro (20). Aunque cabría esperar un aumento en la depresión del punto crioscópico--alejamiento del punto cero del agua--por desarrollo de acidez en la leche durante las 12 a 15 horas de espera del camión recolector de tarros--Zona Sur--lo observado indica una disminución de la depresión del punto de congelación lo que significa agregado de agua a las muestras de leche en los tarros previo a su recolección, incluso se nota una tendencia similar a nivel de estanque predial. El desarrollo de acidez sigue aumentando a nivel de recepción y se observan valores totalmente objetables (-0,600°C). En la Zona Central se observó una gran variación entre la etapa de recolección de tarros y recepción de leche en planta, variación que indica definitivamente adulteración por aguado. Variaciones similares han sido encontradas en un estudio sobre el punto crioscópico de la leche recibida en plantas lecheras de la Zona Sur (19).

Para solucionar los problemas de adulteración por aguado debe procederse a un estricto control, a nivel de planta, con sanciones drásticas en aquellos casos de adulteración comprobada. Este esquema de control se facilitaría con la incorporación a nivel nacional de un sistema de pago de leche por calidad, en que tanto la composición como la calidad higiénica sean parámetros medidos y evaluados objetivamente, consultando incluso premios a aquellos productores que entreguen leche de óptima calidad. Este tema se tratará en profundidad más adelante.

3.1.2 ASPECTOS MICROBIOLOGICOS DE LA LECHE CRUDA.

Para evaluar las variaciones en la calidad higiénica de la leche cruda se realizaron los siguientes análisis:

- Recuento de Estafilococos coagulasa (+).

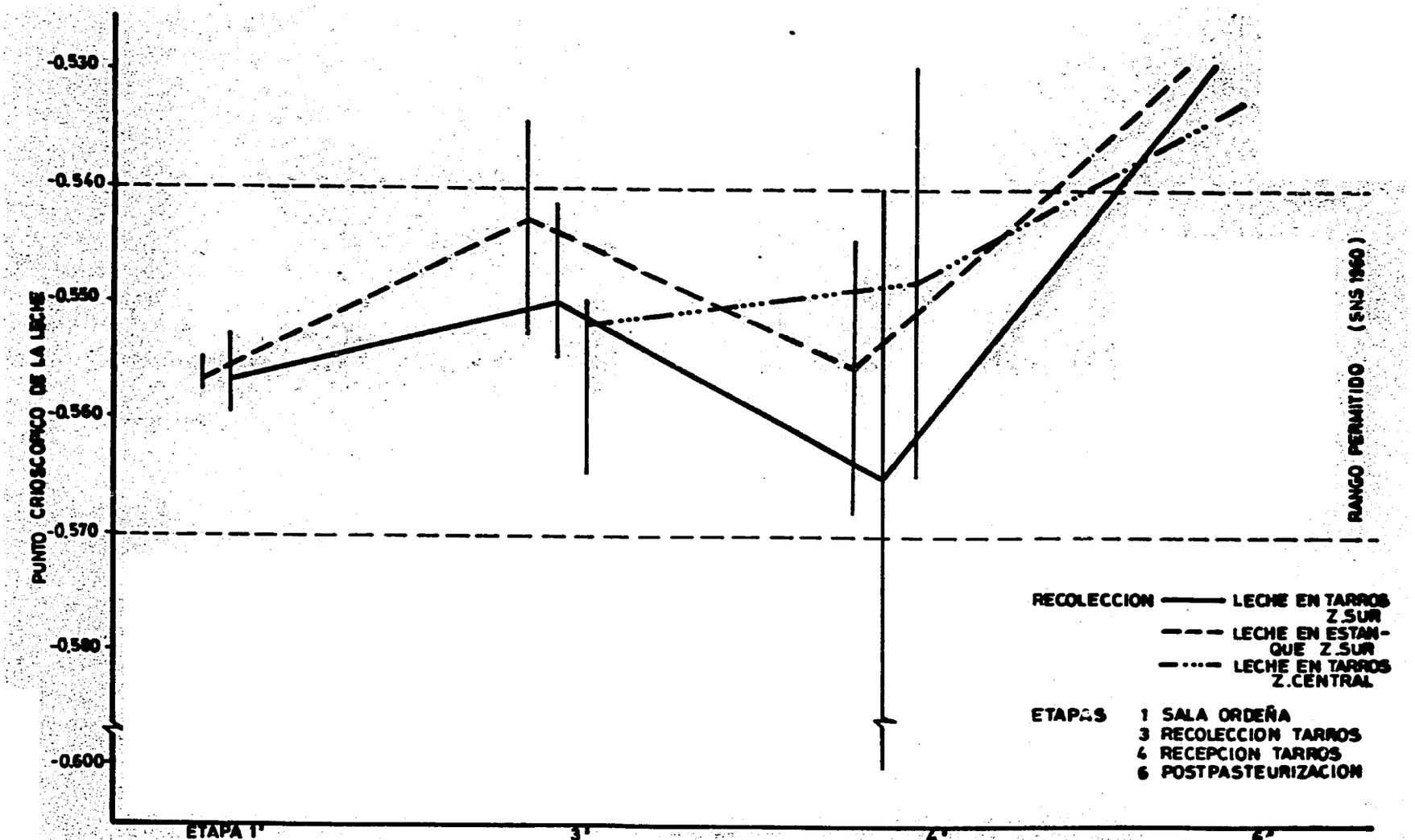


Gráfico 4 VARIACIONES PUNTO CRIOSCOPICO DE LA LECHE. ETAPAS PREDIO A PLANTA. ZONA CENTRAL Y SUR

- Recuento de bacterias termodúricas.
- Recuento de bacterias coliformes con determinación de *Escherichia coli*.
- Recuento total de bacterias.
- Test del Azul de Metileno

Las muestras fueron tomadas a nivel de la glándula mamaria, salida del equipo de ordeña--o balde en ordeña manual--leche del tarro lechero sólo minutos antes de su recolección por el camión en el predio--12 a 15 horas en el predio.

3.1.2.1 Recuento de Estafilococos Coagulasa (+).

A nivel de la glándula mamaria, destaca el elevado recuento de Estafilococos coagulasa (+), *Staphylococcus aureus* --1.800 a 2.500 col/ml; lo que significa un cuadro mastítico muy deficiente en el ganado lechero. En algunas muestras de leche se observó un constante crecimiento de estos microorganismos durante el período de 12 a 15 horas, a temperaturas entre 13 y 26°C, que transcurrió desde la ordeña hasta la recepción en la industria lechera, desapareciendo totalmente después de la pasteurización--ver Gráfico 5 y 6.

El contenido de Estafilococos coagulasa (+) encontrado, es un buen índice del grado de infección de la glándula mamaria--mastitis--y ésto es muy importante, porque cuando se presentan procesos inflamatorios en la glándula se altera su capacidad productora, modificándose, además, la permeabilidad de los vasos capilares y del epitelio alveolar, ello permite el paso de elementos de la sangre a la leche, produciéndose en consecuencia un alto recuento de células somáticas--leucocitos--además de alterarse la composición química de la misma (22).

3.1.2.2 Recuento de Bacterias Termodúricas.

La flora termodúrica, aparece a nivel predial con un promedio considerable--1.200 colonias/ml--iniciando un crecimiento constante hasta llegar a la industria con recuentos del orden de 10.000 colonias/ml. Como son bacterias que sobreviven fácilmente a la temperatura de pasteurización--ver Gráfico 8--crea serios problemas en el recuento total del producto terminado y un período de almacenamiento muy corto para la leche pasteurizada. Las principales fuentes de contaminación termodúrica a nivel predial la constituyen los utensilios--tarros, baldes, filtros--y equipos de ordeña mal higienizados.

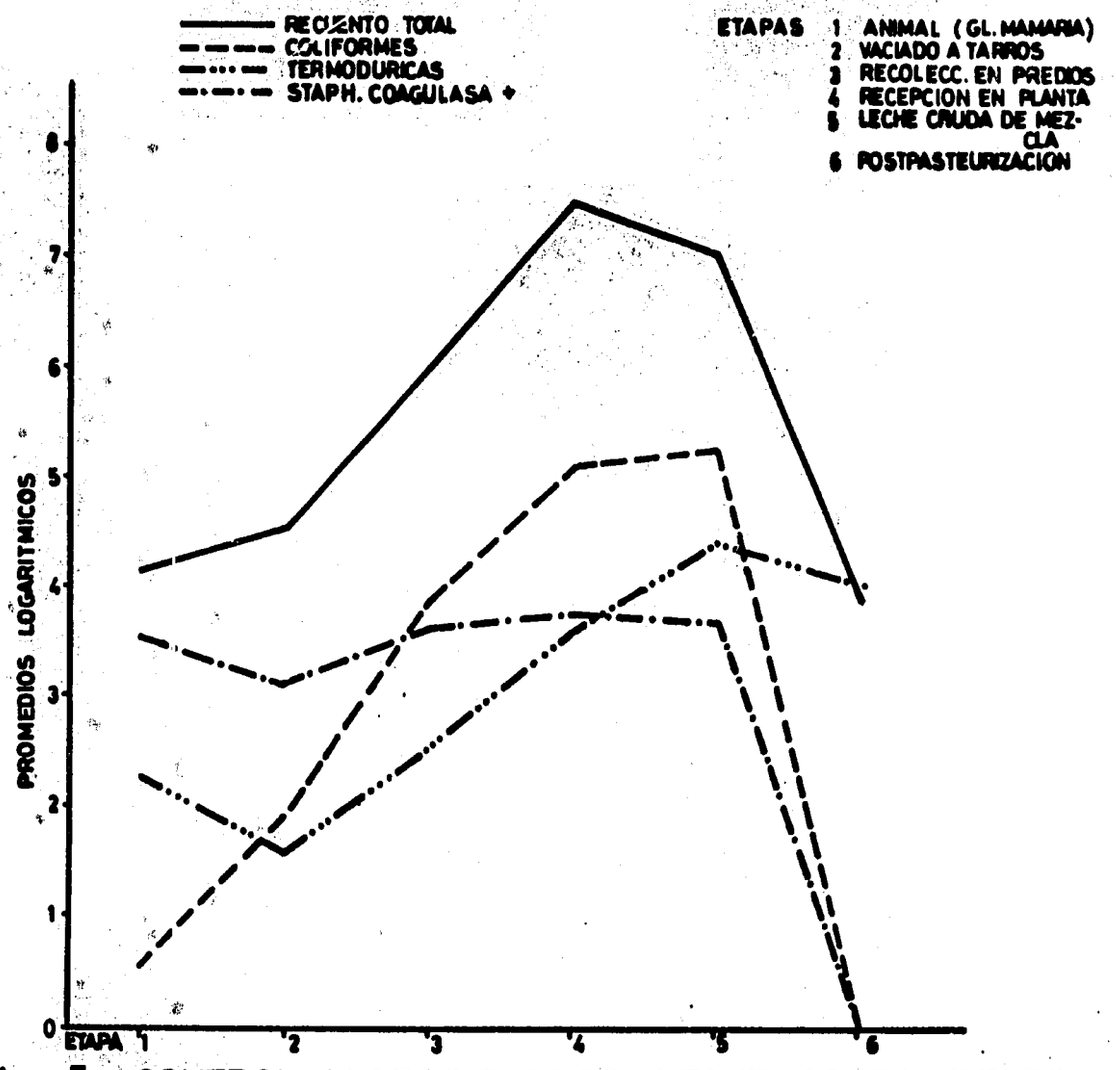


Gráfico 5 CONTROL MICROBIOLOGICO LECHE CRUDA ETAPA PREDIO A PLANTA. PREDIOS ORDEÑA MECANICA ZONA CENTRAL

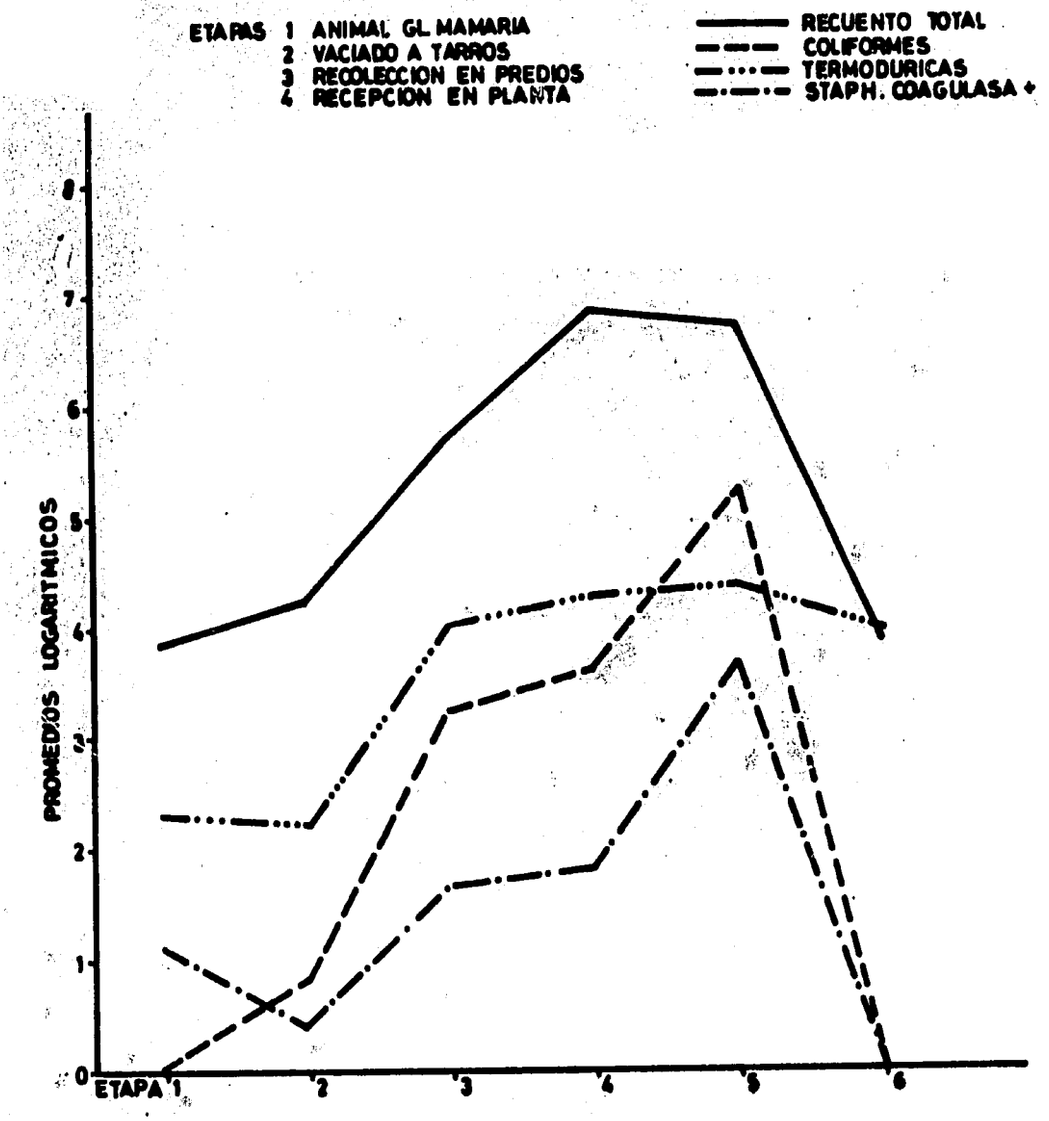


Gráfico 6 CONTROL MICROBIOLOGICO LECHE CRUDA. ETAPA PREDIO A PLANTA. PREDIOS ORDEÑA MANUAL. ZONA CENTRAL

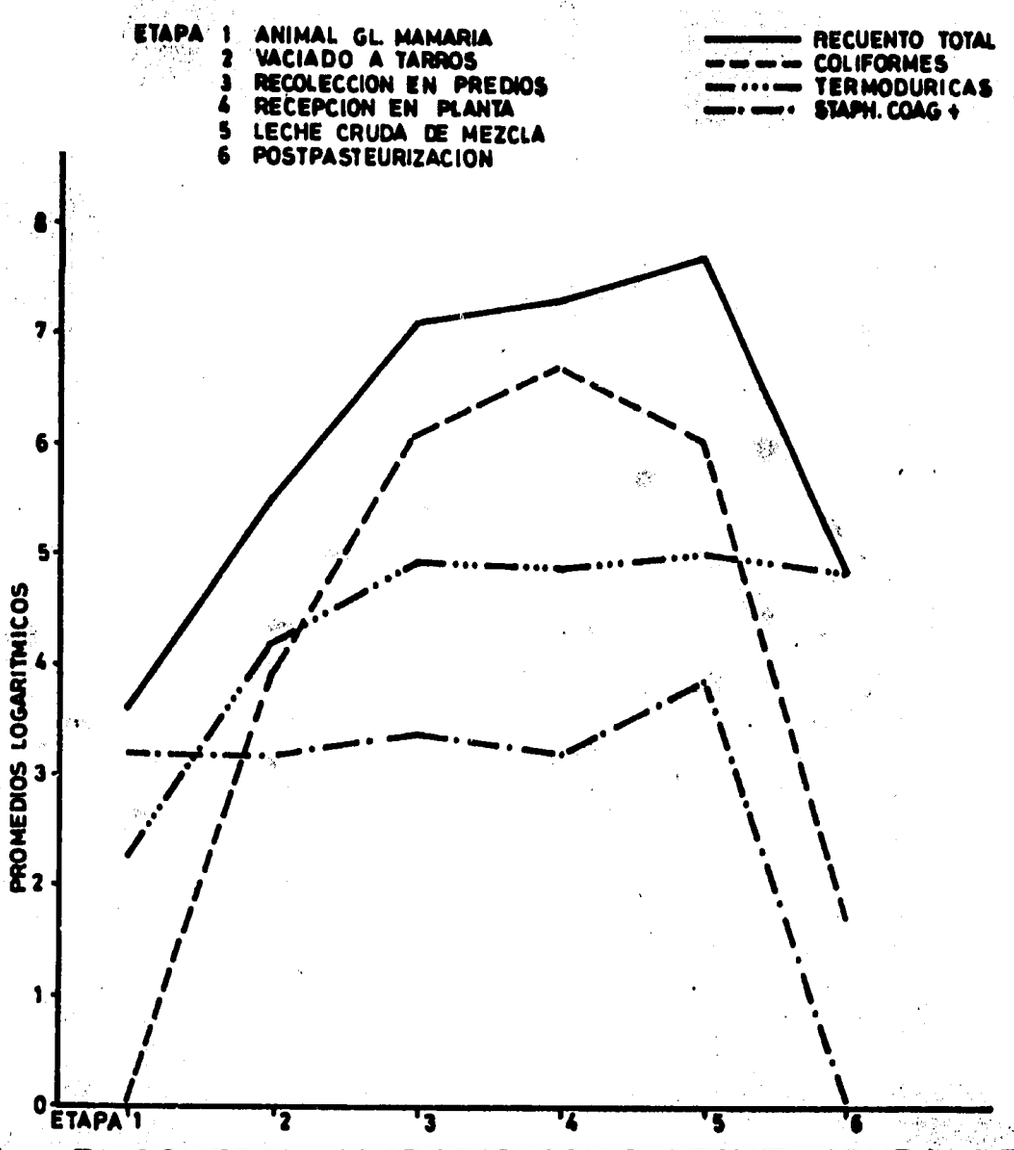


Gráfico 7 CONTROL MICROBIOLOGICO LECHE CRUDA. ETAPA PREDIO A PLANTA. PREDIOS SIN REFRIGERACION. ZONA SUR

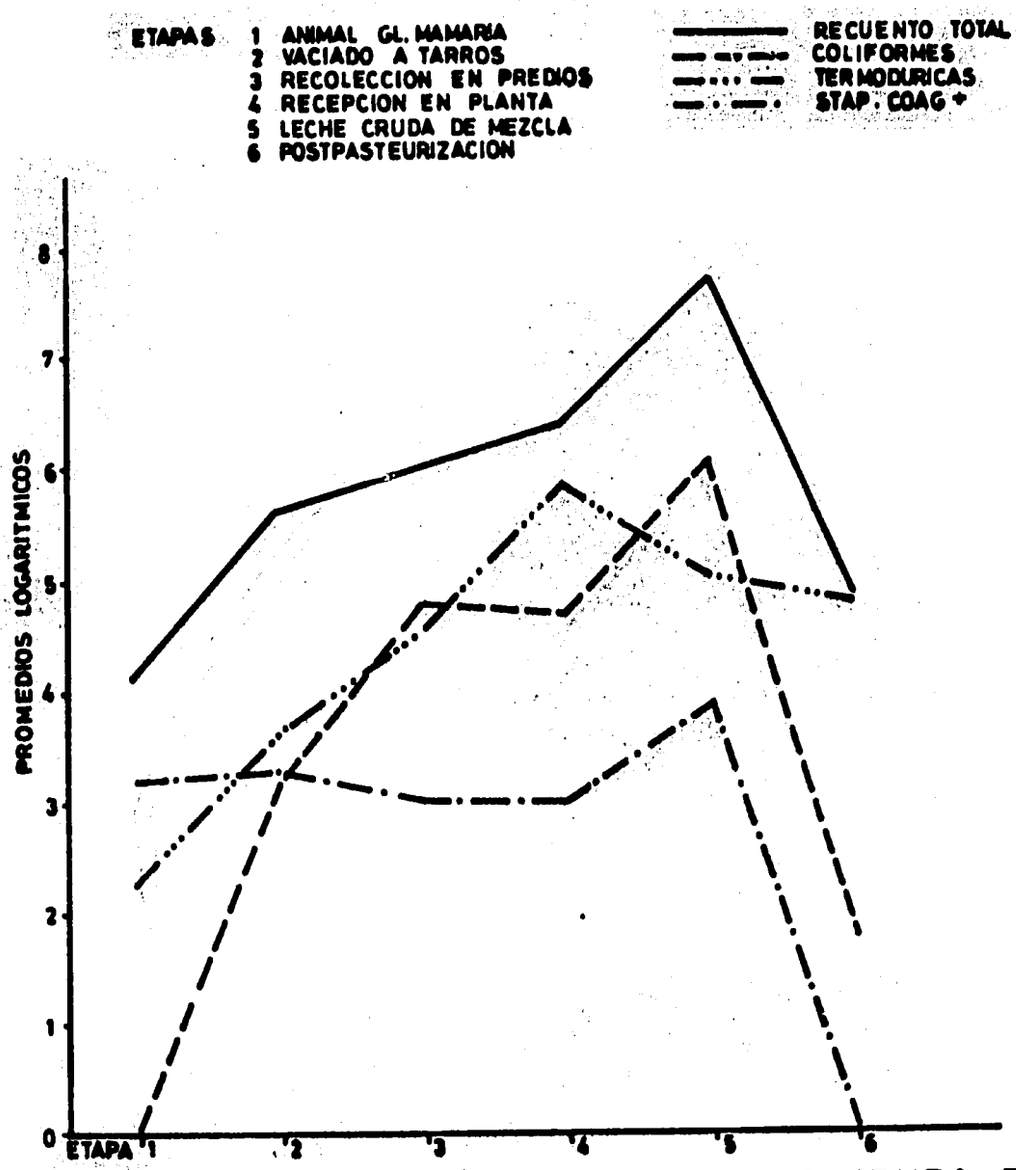


Gráfico 8 CONTROL MICROBIOLOGICO LECHE CRUDA. ETAPA PREDIO A PLANTA. PREDIOS CON REFRIGERACION. ZONA SUR

3.1.2.3 Recuento de Coliformes con determinación de *Escherichia coli*.

Este tipo de recuento en leche tiene como objetivo principal, evaluar la higiene aplicada en la etapa de obtención, manejo y transporte de la materia prima. En relación a la determinación de *E. coli*, dado que su *habitat* es el tracto intestinal de animales de sangre caliente, su presencia en leche cruda indica contaminación con materias fecales. Este hecho adquiere especial importancia si se considera que por esta vía pueden llegar al consumidor microorganismos de tipo patógeno, altamente nocivos para la salud del consumidor.

De los resultados obtenidos en la presente investigación de prospección y resumidos en los Gráficos 5 a 8, es fácil deducir de que la contaminación de la leche con el grupo coliformes empieza con los tarros lecheros mal higienizados (4) y en donde la leche debe permanecer por períodos de hasta 15 horas a temperaturas sobre 25°C, en muchos casos. Esto promueve un crecimiento contínuo en la fase predio-industria lechera y que sólo se detiene con la pasteurización de la leche cruda.

3.1.2.4 Recuento Total.

Es un índice que refleja, en el caso de la presente investigación, el grado real de contaminación bacteriana en leche cruda y permite con bastante exactitud dimensionar los deterioros producidos en ella entre la obtención a nivel predial y la recepción en planta.

La cantidad de gérmenes totales/ml de leche encontrados a nivel de la glándula mamaria varió entre 10.000 y 60.000 col/ml reflejando claramente el deficiente estado sanitario de dicha glándula en el momento de la ordeña. En las etapas siguientes, es decir, vaciado en los tarros lecheros, recolección de los mismos por el camión--después de 12 a 15 horas--y transporte hacia la industria lechera, se produce un crecimiento constante y en muchos casos exponenciales, alcanzando niveles de hasta 300 millones/ml, con tiempos de reducción del Azul de Metileno inferiores a media hora. Ver Anexo II.

De los resultados anteriormente expuestos se deduce que la situación de calidad higiénica de la leche es realmente crítica, reflejada por el rechazo de aproximadamente el 1% de leche cruda.

3.1.3 LECHE CRUDA ENVIADA DESDE ZONA SUR A ZONA CENTRAL.

Con el objeto de conocer el deterioro de la calidad que pueda experimentar la leche cruda durante el transporte, en camiones estanques sin refrigeración, desde la zona de mayor producción lechera--Zona IV--a la zona de menor producción --Zona I--se realizaron dos muestreos de leche, el segundo realizado 15 días después, en el camión estanque, que viajó a Santiago diariamente desde la Zona IV, en el mes de Diciembre de 1976. El primer viaje del camión-estanque duró 24 horas y el segundo viaje 36 horas, con una temperatura media de 16°C.

Para comprender mejor la calidad higiénica de esta leche, recordemos primero que el Reglamento Sanitario de los Alimentos, acepta como máximo un millón de colonias por ml de leche destinada a la pasteurización (9). La leche salió de la Zona IV con un contenido microbiano de 4,3 millones de colonias por ml de leche y llegó a la Zona I, después de 36 horas a temperatura promedio de 16°C, con un contenido de 635 millones de colonias por ml de leche, además de un alto contenido en bacterias termodúricas, resistentes a la temperatura de pasteurización--360.000 col/ml; bacterias coliformes--2,7 millones; coliformes fecales positivos y Estafilococos coagulasa (+). De lo anterior se deduce fácilmente la calidad higiénica extremadamente deficiente de la leche que es transportada a Santiago desde la Zona Sur, ver Cuadro 2.

Dado el extraordinario desarrollo microbiano antes indicado cabría esperar un desarrollo de acidez en la leche suficiente para producir una coagulación masiva del estanque de leche, sin embargo, no hay desarrollo de acidez durante el transporte. El análisis químico de neutralizantes de la leche demostró presencia de compuesto de sodio, al analizar el ión sodio con el espectrofotómetro de absorción atómica, ver Cuadro 3.

No cabe duda de que el envío de leche a largas distancias necesitará de un estricto control de la calidad de la materia prima enviada y de las condiciones del transporte.

Cuadro 2 Control microbiológico de leche cruda. Camión estanque Osorno-Santiago. Zona Sur. N° muestras: 1 compuesta en cada caso.

Fecha toma de muestra (Osorno)	Temperatura (°C)	Recuento total (col/ml)		Termodúricas (col/ml)		Coliformes (col/ml)		Coliformes fecales		Estafilococos Coagulasa (+) (col/ml)	
		Osorno	Stgo.	Osorno	Stgo.	Osorno	Stgo.	Osorno	Stgo.	Osorno	Stgo.
30 Noviembre 1976*	17	$4.2x10^6$	$7.8x10^8$	$6.5x10^5$	$1.0x10^4$	$1.6x10^4$	$2.5x10^6$	Neg.	Pos.	$4.3x10^3$	$4.5x10^3$
15 Diciembre 1976**	15	$4.4x10^6$	$5.0x10^8$	$7.1x10^4$	$2.0x10^3$	$8.4x10^4$	$3.0x10^6$	Neg.	Pos.	$5.0x10^3$	$9.0x10^2$

NOTA: El recuento de Esporulados anaerobios fué negativo en Osorno y Santiago (N.M.P/100 ml)

* Transporte de aproximadamente 24 horas.
** Transporte de aproximadamente 36 horas.

Cuadro 3 Control químico de leche cruda. Camión Osorno-Santiago. Zona Sur.

Muestra	Camión N°	Fecha	Acidez °Th	pH	Azul de Metileno TRAM*	Neutralizantes
1	35	1°-XII-76	18,0	6,6	30 min.	-
2	29	117-XII-76	17,0	6,6	2 hr	compuesto de sodio positivo

* Tiempo de reducción del Azul de Metileno.

3.2 EVALUACION DE LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS LACTEOS.

3.2.1 LECHE CREMA PASTEURIZADA.

En la sección anterior se trató la calidad higiénica de la leche cruda destinada a la pasteurización y se mencionó un contenido microbiano del orden de 300 millones a nivel de recepción, en circunstancias que el máximo permitido es un millón de gérmenes por mililitro de leche.

La leche postpasteurizada mostró un contenido microbiano promedio inferior a 50.000, manteniendo todavía una alta concentración de microorganismos resistentes al calor y que iniciarán el deterioro de la calidad en el producto a nivel de mercado. A ésto hay que agregar la recontaminación durante la elaboración, lo que demuestra poca higiene en la planta y un deficiente control sanitario tanto en los equipos como de los manipuladores de alimentos que intervienen en los procesos, ver Anexo III.

A nivel de consumidor se detectaron recuentos microbianos del orden de 10 a 200 millones de gérmenes por mililitro para leche envasada en botella y en bolsa plástica, respectivamente. La acidez o agriado de la leche y su coagulación en las botellas o bolsas, después de 24 horas de almacenamiento sin refrigeración, es un hecho muy conocido a nivel de consumidor por la pérdida económica que le representa, ver Gráfico 9.

Es lamentable comprobar que las características microbiológicas y físico-químicas de la leche pasteurizada envasada en bolsa plástica o en botella tiene, después de 24 horas de almacenamiento incluso con refrigeración, aproximadamente las mismas características de la leche cruda a nivel de recepción en planta, lo que está demostrando problemas de higiene muy serios a nivel de procesamiento en la planta lechera--ver Gráfico 10. El rápido crecimiento bacteriano y deterioro de la calidad durante el transporte y almacenamiento a nivel de negocios distribuidores, está previamente determinado en su elaboración industrial, problema que sólo se acelera por efecto de la alta temperatura ambiente y la falta de sistemas de refrigeración a nivel de establecimientos comerciales.

3.2.2. QUESILLO

La calidad higiénica de la leche cruda empleada en la elaboración de quesillo tiene las mismas características comentadas en relación a la leche crema pasteurizada.

La alta contaminación inicial de la leche tendrá

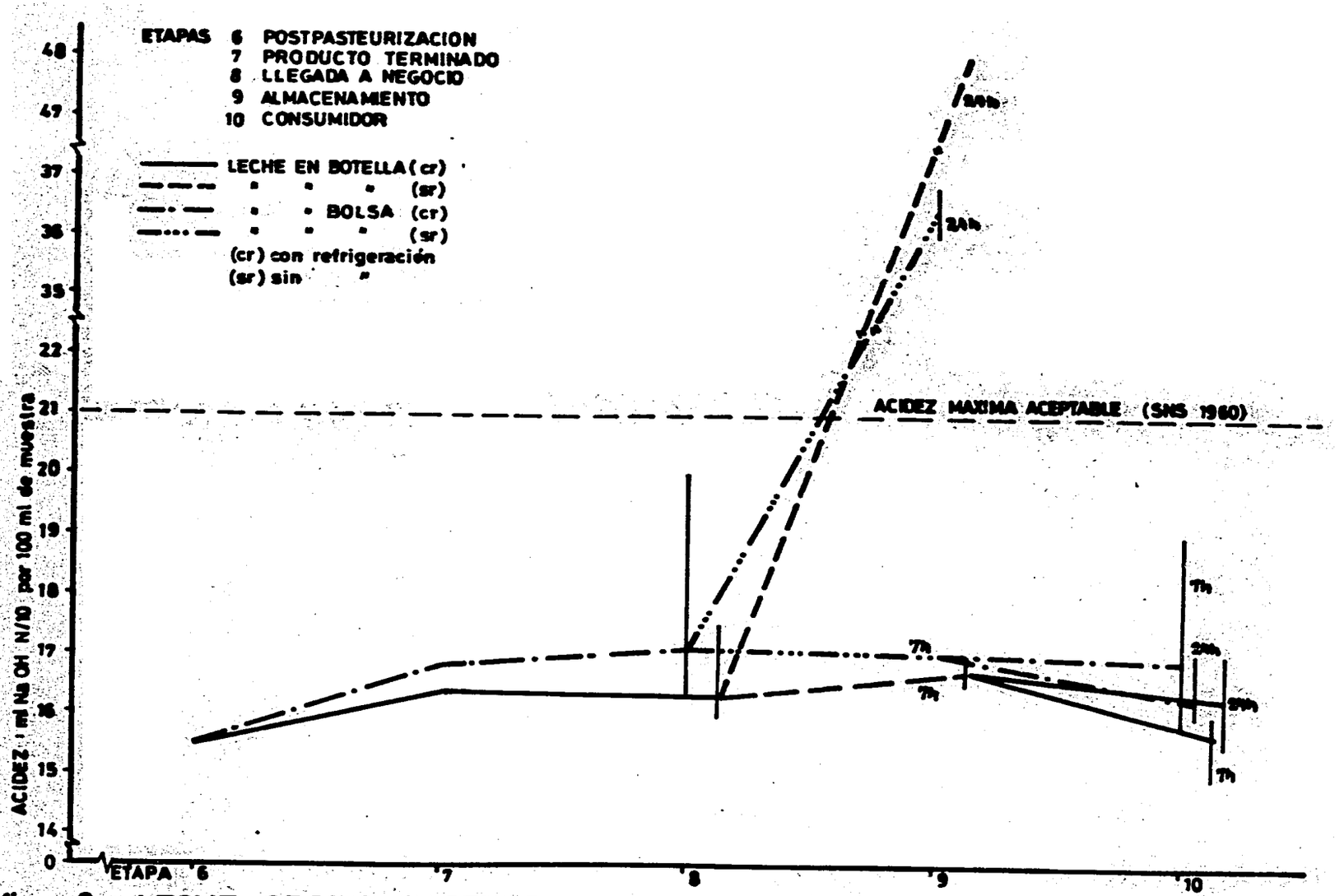


Gráfico 9 LECHE CREMA PASTEURIZADA VARIACIONES DE LA ACIDEZ TITULABLE. (Na OH N/10) ETAPAS POSTPASTEURIZACION A CONSUMIDOR. ZONA CENTRAL

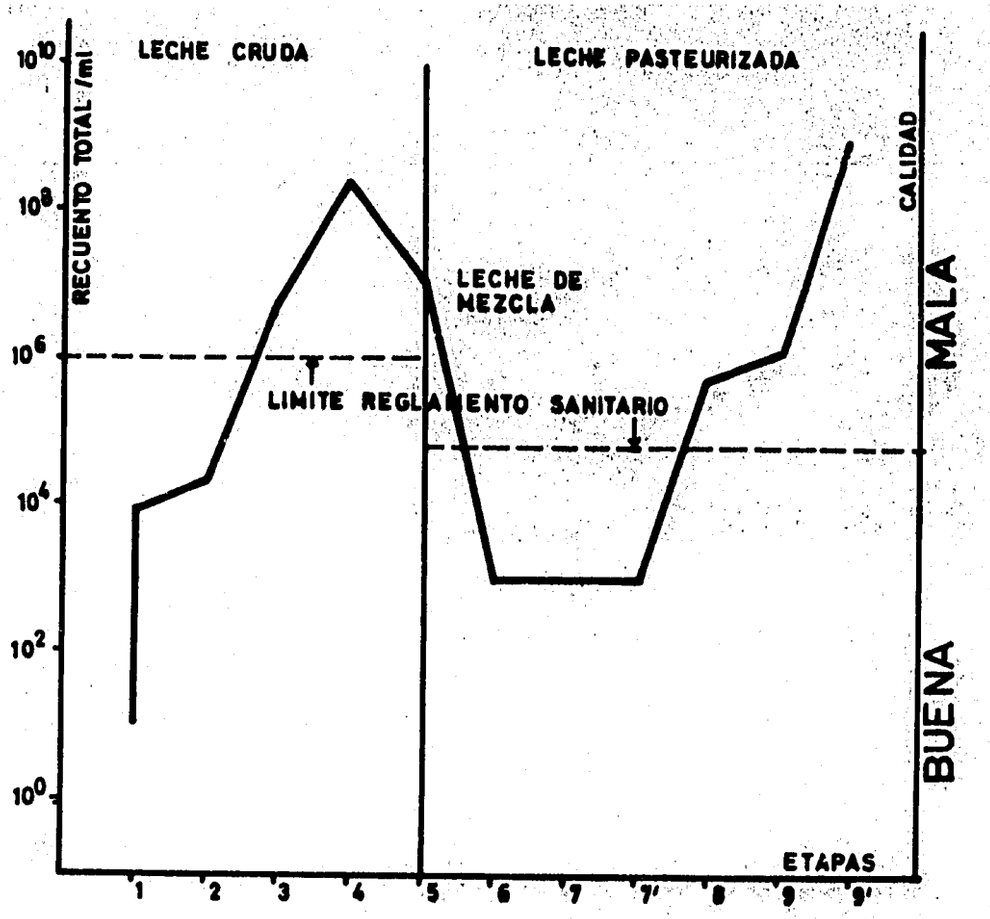


Gráfico 10 CAMBIOS EN LA CALIDAD DE LECHE CREMA DESDE SU OBTENCION HASTA SU CONSUMO EXPRESADOS EN VALORES DE RECUENTO TOTAL DE GERMENES MESOFILOS

sus consecuencias negativas en etapas posteriores durante el almacenamiento a nivel de negocios de distribución--almacenes, supermercados y rotiserías, ver Anexo III.

Al evaluar los atributos de calidad como excelente, bueno, regular y malo y relacionarlos con el sabor, olor, color, textura, superficie, un panel de ocho personas obtuvo una calificación de excelente en un 100% para el producto recién elaborado, lo que demuestra que a este nivel el quesillo no tiene problemas de calidad para el consumidor, ver Cuadro 4.

Los resultados de los análisis obtenidos para el producto terminado en su etapa de entrada a bodega, fueron los siguientes:

- Acidez(°Th) 29
- pH 6,2
- Humedad g % 70,6 (valor de referencia 74,4g %)
- Proteínas Nx6,38g % 12,2 (valor de referencia 14,6g %)
- Materia grasa g % 12,2 (valor de referencia 3,3g %)
- Cloruros g % NaCl 0,8

Los valores de referencia indicados corresponden a la Tabla de Composición de Alimentos Chilenos. Los valores obtenidos para humedad y proteínas son inferiores a los de referencia, y el de grasa fué superior, pero las consultas efectuadas al respecto en la planta, confirmaron un problema en la descremadora en el día del muestreo.

El Reglamento Sanitario (Art. 460) sólo define "quesillo" ó "queso descremado" como resultante de la coagulación de la leche descremada, sin dar cifras respecto a composición, por lo que no es posible sacar conclusiones a este respecto.

Los resultados de recuento microbiano total dieron un promedio de $1x10^6$ gérmenes/gramo. El Reglamento Sanitario no se pronuncia al respecto, pero estimamos que el valor obtenido es muy alto y que deberían estudiarse límites permitidos.

El recuento de gérmenes coliformes dió un promedio de $7x10^5$/gramo, con presencia de *E. coli*, lo que haría rechazable este producto por el Reglamento Sanitario ya que estipula ausencia del grupo coliforme.

Aunque el quesillo recién elaborado, demostró ser excelente según la evaluación organoléptica, este producto sería rechazable por el Reglamento Sanitario por la presencia de gérmenes coliformes.

Los resultados obtenidos determinaron una repetición parcial del muestreo de quesillo, pero éstos confirmaron la mala calidad microbiológica y características químicas fluctuantes de este producto.

Cuadro 4 Evaluación organoléptica de la calidad de quesillo, expresado en porcentaje. Zona Central.

		Atributo evaluado	Excelente	Bueno	Regular	Malo
Etapa 7	Entrada a bodega	Superficie	100,0	-	-	-
		Sabor	100,0	-	-	-
	n : 8	Olor	100,0	-	-	-
		Textura	100,0	-	-	-
		Color	100,0	-	-	-
Etapa 7'	Salida de bodega	Superficie	100,0	-	-	-
		Sabor	100,0	-	-	-
	n : 8	Olor	100,0	-	-	-
		Textura	100,0	-	-	-
		Color	100,0	-	-	-
Etapa 8	Llegada a negocios	Superficie	3,3	80,0	13,3	3,3
	Notación a-g	Sabor	3,3	33,3	53,3	10,0
		Olor	3,3	60,0	23,3	13,3
	n : 30	Textura	3,3	13,3	70,0	13,3
		Color	13,3	76,7	-	10,0
Etapa 9	Almacenamiento máximo 24 horas sin refrigeración	Superficie	-	37,5	62,5	-
		Sabor	-	-	-	-
		Olor	-	-	-	100,0
	Notación f	Textura	-	-	25,0	75,0
	n : 8	Color	-	75,0	25,0	-
Etapa 10	Consumidor; 24 horas refrigerado Notación a-g	Superficie	29,4	55,9	11,8	2,9
		Sabor	14,7	44,1	35,3	5,9
		Textura	20,6	41,2	32,3	5,9
	n : 34	Olor	23,5	52,9	17,6	5,9
		Color	44,1	55,9	-	-

n : número de degustadores.

3.2.2.1 Llegada a negocios.

Cuando el quesillo llega a los negocios de distribución, se inicia un rápido deterioro de la calidad--ver Gráfico 11--y a las 24 horas de almacenamiento con refrigeración se obtuvieron los siguientes resultados:

- Acidez 36,8 °Th y pH 6,2
- Humedad 73,5 g %
- Recuento total del orden de $1x10^{10}$ gérmenes/gramo
- Coliformes $6x10^{7}$ gérmenes/gramo, con presencia de *Escherichia coli* positivo en el 100% de los casos
- Estafilococos coagulasa (+) del orden de $7x10^{2}$ gérmenes/gramo.
- Desde el punto de vista organoléptico los resultados se resumen en la forma siguiente:
  - Superficie: buena en un 55,9%
  - Sabor : bueno en un 44,1%
  - Olor : bueno en un 52,9%
  - Textura : buena en un 41,2%
  - Color : bueno en un 55,9%

3.2.2.2 Almacenamiento sin refrigeración por 24 horas.

Se obtuvieron los siguientes valores promedios:

- Acidez 145 °Th y pH 5,1
- Humedad 70,8 g %
- Recuento total del orden de $5x10^{9}$ gérmenes/gramo
- Coliformes del orden de $6,4x10^{7}$ gérmenes/gramo con *E. coli* fecal positivo en el 100% de los casos.
- Estafilococos coagulasa (+) del orden de $3x10^{4}$ gérmenes/gramo.
- Los resultados del análisis organoléptico se resumen en la siguiente forma:
  - Superficie: regular en un 62,5%
  - Sabor : malo en un 100%
  - Olor : malo en un 100%
  - Textura : mala en un 75%
  - Color : bueno en un 75%

3.2.2.3 Almacenamiento con refrigeración por 48 horas.

Se obtuvieron los siguientes valores promedio:

- Acidez 102,5 °Th y pH 5,2
- Humedad 72,9 g %
- Recuento total del orden de $5x10^{10}$ gérmenes/gramo
- Coliformes del orden de $1x10^{8}$ gérmenes/gramo con

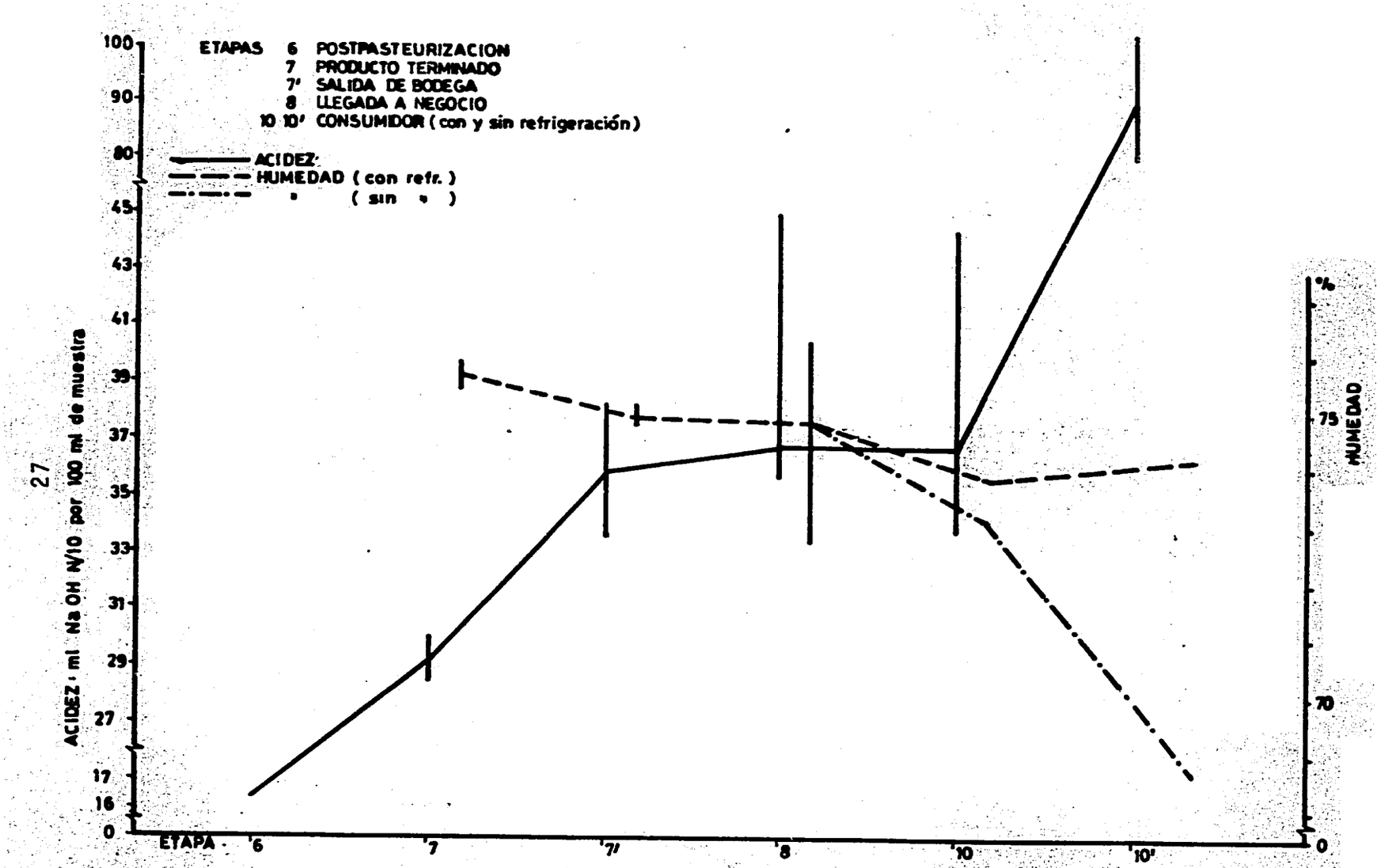


Gráfico 11 VARIACIONES DE LA ACIDEZ TITULABLE Y HUMEDAD EN QUESO FRESCO (quesillo) ETAPAS PRODUCCION A CONSUMIDOR. ZONA CENTRAL

Escherichia coli fecal positivo en el 100% de los casos.
- Estafilococos coagulasa (+) $2x10^6$ gérmenes/gramo
- El control organoléptico de esta etapa se suspendió debido a la alta contaminación microbiológica obtenida ya a las 24 horas con refrigeración.

Conclusión general. A las 24 horas de almacenamiento refrigerado, el valor de acidez prácticamente se mantuvo con respecto al de llegada a negocios, lo mismo el pH.

Desde el punto de vista microbiológico, los valores encontrados indican que el producto que ya venía altamente contaminado, sigue deteriorándose a un ritmo acelerado, a pesar de su almacenamiento refrigerado. Sin embargo, el análisis organoléptico no detectó en forma clara la mala calidad microbiológica del producto.

En cambio, cuando el producto se mantuvo por 24 horas sin refrigeración, los resultados indicaron un franco deterioro químico, microbiológico y organoléptico, lo mismo sucedió cuando el producto se mantuvo refrigerado por 48 horas.

El hecho de que de la planta salga un producto altamente contaminado, impide que el producto se conserve en forma adecuada hasta la fecha de vencimiento que indica el envase, que es de tres días desde su llegada a negocios, ya sea con o sin refrigeración.

La repetición parcial del muestreo de este producto en este nivel, confirmó la mala calidad microbiológica del quesillo como la desuniformidad en cuanto a su composición química, ya que en esta oportunidad se obtuvieron valores diferentes, más de acuerdo a los indicados en la literatura.

3.2.3 YOGHURT

El producto terminado permaneció en la bodega de la planta aproximadamente quince horas a la temperatura de 5°C, luego fué enviada a los negocios de distribución-rotiserías, supermercados, almacenes.

3.2.3.1 Características químicas.

El contenido de proteínas encontrado fué de 2,60% y el de materia grasa 2,40%. El Reglamento Sanitario de los Alimentos vigente no incluye normas para este producto lácteo fermentado. Con el objeto de tener un punto de referencia en relación a la composición química del yoghurt, puede mencionarse lo estipulado en el *Agriculture Handbook N°8 "Composition*

of foods", U.S.A., Washington D.C., 1963, donde se especifica que el yoghurt debe contener un 3,0% de proteína y 3,4% de materia grasa, ambos valores superiores a lo encontrado en el producto analizado.

La acidez del yoghurt elaborado en la Zona Central fué en promedio de 100 grados--100 ml de hidróxido de sodio N/10 por 100 gramos de producto--en cambio, el producto elaborado en la Zona Sur presentó una acidez promedio de 140 grados. La literatura consultada en relación a las normas de acidez para yoghurt (14, 23), indican que fluctúa entre 90 y 110 grados. La gran diferencia en acidez entre los tipos de yoghurt analizados demuestra la falta de normas de elaboración para este producto fresco, ver Gráfico 12. Cuando el yoghurt es enviado desde la planta elaboradora a los negocios de distribución al público--rotiserías, supermercados, almacenes--la acidez aumenta llegando a valores del orden de los 155 grados de acidez después de 48 horas de almacenamiento sin refrigeración; en el caso de un almacenamiento con refrigeración, se detectó un rango de acidez entre 111 y 144 grados de acidez, después de 48 horas, ver Anexo III.

3.2.3.2 Características microbiológicas y organolépticas del yoghurt a nivel de comercio detallista.

Los análisis del producto, a la salida de bodega dieron los siguientes resultados:

- Presencia de levaduras y hongos con un valor promedio del orden de 3×10^3 por ml.
- No se detectó la presencia de coliformes ni Estafilococos coagulasa positiva.
- En el análisis organoléptico se consideraron los siguientes atributos de calidad del yoghurt: aspecto, aroma, sabor, textura y envase, en cuatro niveles de calidad: excelente, bueno, regular y malo, expresándose los resultados en porcentaje.

Los resultados obtenidos de esta evaluación para el producto terminado a la salida de bodega fueron los siguientes:

- Aspecto : excelente en un 80%
- Sabor : excelente en un 60%
- Aroma : excelente en un 60%
- Textura : excelente en un 60%
- Envase : excelente en un 60%

De estos resultados se deduce que el producto tuvo buena aceptación por los degustadores.

La calidad del yoghurt en su etapa de salida de bodega se considera buena desde el punto de vista químico,

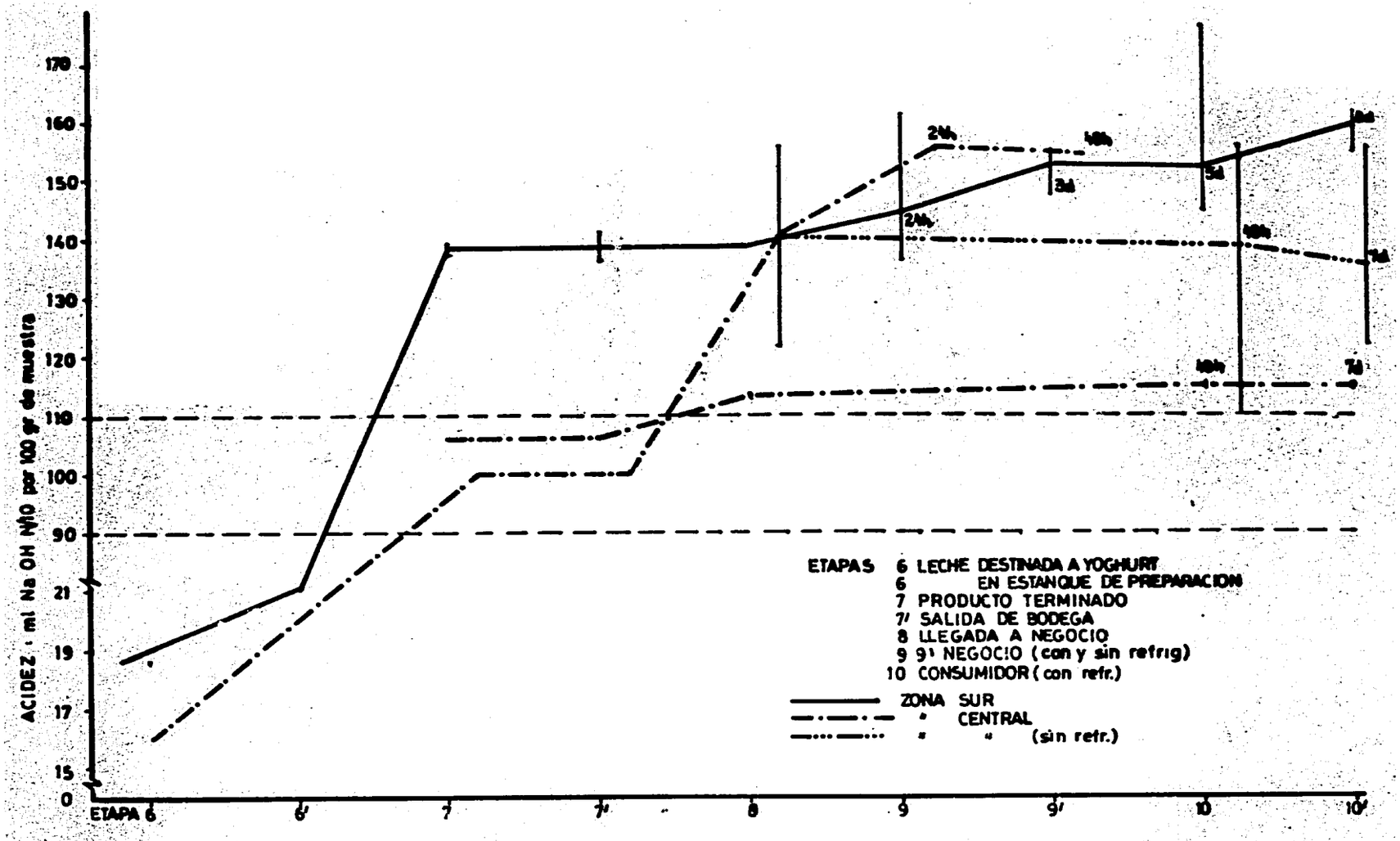


Gráfico 12 VARIACIONES DE LA ACIDEZ EN YOGHURT. ETAPAS DE ELABORACION A CONSUMIDOR. ZONA CENTRAL Y SUR

microbiológico y organoléptico; no se puede calificar según el Reglamento Sanitario porque no fija normas al respecto.

La presencia de hongos y levaduras determinó una repetición parcial del muestreo en que no se detectó la presencia de estos organismos y los demás resultados fueron concordantes de buena calidad.

3.2.3.3 Almacenamiento sin refrigeración por 24 horas.

Los resultados promedio obtenidos fueron los siguientes:

- La acidez promedio fué de 155 °Th y el pH 3,6.
- El recuento de levaduras fué del orden de $2x10^2$/ml, algo inferior a lo obtenido a la llegada a negocio, lo cual se puede deber al azar de la contaminación microbiológica.
- No se detectaron coliformes ni Estafilococos coagulasa positiva.
- Los resultados de la evaluación organoléptica fueron los siguientes:
  - Aspecto : bueno en un 71,4%
  - Aroma : bueno en un 42,8%
  - Sabor : malo en un 57,1%
  - Textura : regular en un 71,4%
  - Envase : excelente en un 100%

3.2.3.4 Almacenamiento sin refrigeración por 48 horas.

Se considera este período como el máximo de permanencia en negocio sin refrigeración.

Los resultados promedio fueron los siguientes:

- La acidez fue de 155°Th y el pH 3,6.
- El recuento de levaduras y hongos fué del orden de $3x10^4$/ml lo que es superior al valor obtenido a las 24 horas.
- No se detectaron coliformes ni Estafilococos coagulasa positiva.
- La evaluación organoléptica mostró profundos cambios en los porcentajes de aceptación, con los siguientes resultados:
  - Aspecto : regular en un 60%
  - Aroma : malo en un 60%
  - Sabor : malo en un 100%
  - Textura : malo en un 80%
  - Envase : excelente en un 100%

3.2.3.5 Almacenamiento con refrigeración por 48 horas.

Los resultados promedio obtenidos fueron los siguientes:

- El recuento de levaduras y hongos fué del orden de $5x10^4$/ml.
- Coliformes no se detectaron
- Estafilococos coagulasa positiva no se detectaron
- Acidez promedio fué de 144°Th.
- pH 3.7
- La evaluación organoléptica del yoghurt se resume de la siguiente manera:
  - Aspecto : excelente en un 77,3%
  - Aroma : excelente en un 68,2%
  - Sabor : bueno en un 54,5%
  - Textura : mala en un 36,4%
  - Envase : excelente en un 77,3%

3.2.3.6 Almacenamiento con refrigeración 7 días.

El yoghurt se controló en su fecha de vencimiento indicada en el envase, ya que a su vez es el período máximo de almacenamiento en negocio.

Los resultados obtenidos se resumen como sigue:

- La acidez promedio fue de 133°Th y el pH 3.7.
- No se detectaron levaduras ni hongos probablemente por la prolongada acidez del medio.
- Se detectaron coliformes en un promedio de $1x10^2$/ml sin *E. coli* fecal, y no hubo presencia de Estafilococos coagulasa positiva.
- Los resultados de la evaluación organoléptica se resumen de la siguiente manera:
  - Bueno : en un 55%
  - Excelente : en un 90%
  - Excelente : en un 60%
  - Excelente : en un 50%
  - Excelente : en un 80%

Al evaluar los atributos de calidad relacionados con sabor, aroma, textura y aspecto en el producto almacenado en condiciones refrigeradas, a la salida de la bodega de la industria, producto recién llegado a los negocios de distribución, y después de almacenamiento de 48 horas y 7 días, no se encontró en el yoghurt deterioros apreciables de calidad organoléptica. El producto almacenado con refrigeración mantuvo la calidad con

muy pequeñas variaciones después de siete días. En cambio, durante el almacenamiento sin refrigeración se produjo un rápido deterioro de la calidad organoléptica, es así, como pasadas 48 horas en esas condiciones, fueron considerados malos el sabor por el 100% de los degustadores--20 miembros en el panel--la textura por el 80% y el aroma por el 60%.

En conclusión puede aseverarse que cumplido el plazo de vencimiento del yoghurt, que normalmente es de siete días, siempre que éste sea protegido con refrigeración desde el momento de la elaboración, los atributos de calidad organoléptica se mantienen en buenas o excelentes condiciones.

3.2.4 QUESO TIPO CHANCO

En relación a este producto interesó estudiar las variaciones de calidad experimentadas entre la zona de mayor producción--Zona Sur--y la zona de mayor consumo--Zona Central--Santiago. Se tomaron muestras para evaluar el efecto del transporte, el almacenamiento en bodegas de los distribuidores mayoristas y muestras a nivel de mercado minorista --supermercados, rotiserías, almacenes, ver Anexo III.

3.2.4.1 Comentarios sobre los aspectos más relevantes de la evaluación organoléptica de queso chanco.

3.2.4.1.1 Nivel I. Quesos salida planta del Sur--día 4 Dic.

De las piezas despachadas desde la planta a Santiago se tomaron 5 piezas, las que fueron marcadas para verificar estrictamente la influencia ejercida por el viaje en camión hasta su llegada a la capital y en consecuencia valorar su apariencia. Paralelamente se aprovechó la oportunidad para constatar posibles variaciones en el peso.

Los resultados encontrados indican que las piezas enviadas no acusan en la práctica una influencia que modifique su apariencia por condiciones del viaje en camión.

Tampoco el viaje implica grandes pérdidas de peso en los quesos y más bien éstos se mantienen iguales, pudiéndose asumir que las pequeñas variaciones observadas pueden ser causa de pesajes hechos en balanzas de distinta precisión.

Luego, en la sala de despacho de la planta se procedió a efectuar una evaluación de apariencia en 49 piezas de quesos de los despachados a Santiago y cuyos resultados son los siguientes:

Cuadro 5 Evaluación de apariencia quesos despacho planta.

Evaluación	N° Piezas
6	12
7	18
8	18
9	1
Total	49

Los quesos correspondientes al presente despacho tenían como fecha de elaboración los días 4 al 11 de Noviembre y la mayor parte de los calificados con nota 6 corresponden a los elaborados el día 6 de Noviembre. Este último aspecto es necesario considerarlo como un hecho del azar, pues pueden existir algunos factores que incidieron para que en dicho día (día 6), hayan habido problemas en la elaboración.

De los resultados mostrados se puede colegir que los quesos al momento del despacho tienen una apariencia regular y no óptima para su comercialización.

Por otra parte, el queso del despacho de la planta del día 4 de Diciembre, que fuera dejado en el CTL para su análisis, desde el punto de vista de la valoración organoléptica dió los resultados indicados en el Cuadro 6.

Cuadro 6 Evaluación organoléptica queso despacho planta (día 4 Diciembre)

Características	Nota	Observaciones
Apariencia	7	Bajo tamaño, bordes agudos
Color	9	
Cuerpo	7	Falta maduración. Algo duro
Textura	7	Muchos ojos pequeños
Olor y sabor	7	Falta maduración
Nota general	8	

De estos resultados se puede señalar que el queso se demuestra aún como poco madurado y falto en consecuencia de las características propias que debe tener un producto listo para consumo. La apariencia acusa un valor bajo, por su forma y defectos de aristas, las que normalmente deben presentarse redondeadas. La textura acusa fundamentalmente la presencia de ojos pequeños que pueden deberse a fermentaciones provocadas por organismos coliformes y por defectos mecánicos. La nota general acusa un valor 8, por estar dentro de las características generales del queso tipo chanco.

3.2.4.1.2 Nivel II. Quesos bodegas distribuidoras mayoristas.

Para el efecto se examinaron los quesos despachados desde la planta en el Sur, el día 4 y que llegaron a Santiago el día 6 de Diciembre. Este análisis se realizó a nivel de 3 distribuidoras (D_1- D_2- D_3). Además, en dos de éstas se logró ubicar una partida anterior que tenía 2 semanas de almacenamiento, la que también fué posible evaluar. Los resultados de esta evaluación se dividen en dos parte, una referida a la evaluación de apariencia hecha a varias piezas de cada uno de los distribuidores y luego una segunda hecha en forma completa a un queso elegido al azar en cada una de estas distribuidoras.

De los resultados obtenidos--ver Cuadro 7--se pudo concluir que la mayor parte de los quesos estuvieron comprendidos en una apariencia de nota 7--60%--para los quesos de 1 día en estas bodegas, en cambio se observa un leve desplazamiento hacia la nota 6 en los de mayor permanencia--15 días--en estas bodegas. Estas cifras están indicando un manejo no del todo adecuado del queso en las distribuidoras de Santiago.

Cuadro 7 Evaluación apariencia quesos nivel distribuidoras

Clave								
Nota Apariencia	1 día	15 días	1 día	15 días	1 día	15 días	1 día	15 días
5	-	-	2	3	1	5	3	8
6	4	-	10	8	1	18	15	26
7	10	-	21	1	30	24	61	25
8	6	-	9	-	8	3	23	3
Total	20	-	42	12	40	50	102	62

Una de las observaciones más frecuentes en la apariencia de estos quesos fué la presencia de hongos en la superficie y las deformaciones que acusa el queso por carecer de una superficie adecuada donde almacenarlo. Normalmente los distribuidores, para economizar en la estructura de estantes adecuados para almacenar y manejar el queso, los dejan dentro de los mismos cajones en que lo reciben, con lo que se produce una rápida deformación de las piezas. En el caso de la distribuidora D-1, arrienda una cámara fría en un frigorífico de Santiago, donde los quesos están dentro de sus cajones en muy malas condiciones, ya que se forman columnas de éstos de unos 2,50 metros de altura. Además de ello, se mantienen en la misma cámara otros productos que entorpecen aún más el manejo adecuado de los quesos. Esta cámara por otra parte tenía precarias condiciones de limpieza, falta de circulación de aire, excesiva humedad y sólo 4°C de temperatura.

En el caso de la distribuidora D-2, las condiciones de la bodega, que es propia, eran mejores en relación al aseo, pero es una bodega de construcción improvisada en madera aislada con planchas de "Aislapol", donde el sistema de enfriamiento está dado por barras de hielo que son dejadas en el piso de la sala. La temperatura ambiente observada dentro de la sala fué de 15°C mientras en el exterior era de aproximadamente 28°C. Los quesos, siempre distribuidos en columnas dentro de los mismos cajones, estaban a la altura de la mano del operario.

La distribuidora D-3 fué la mejor diseñada con un edificio apropiado, de construcción adecuada y con sus bodegas equipadas con sistemas de aire forzado y equipos de frío de freón. Limpieza adecuada y los operarios trabajaban todos con ropa blanca y gorra. La temperatura de la bodega se obervó en 4°C. El hecho de tener mejor calidad de bodega se observa también en los quesos que llevaban una permanencia de 15 días, pues siempre se mantiene alto el número de piezas calificadas con nota 7.

Un resumen de la evaluación organoléptica de queso Chanco muestreado en bodegas distribuidoras mayoristas se encuentra en el Cuadro 8.

Cuadro 8 Evaluación organoléptica quesos distribuidoras mayoristas.

Características	Distribuidoras			
	D-1	D-2	D-3	Planta Zona Sur
Apariencia	8	8	7	7
Color	9	9	9	9
Cuerpo	7	7	7	7
Textura	8	8	7	7
Olor y sabor	8	7	7	8
Nota general	9	8	8	8

NOTA: En la presente evaluación se agregó el queso traído en forma aparte desde la planta elaboradora, para servir de comparador.

Se puede indicar que en general los quesos presentan una evaluación muy similar entre ellos, estando la mayor parte de las observaciones referidas a:

- En apariencia, se detectó el defecto de aristas angulosas y superficie algo manchada.

- Para color, no hay observaciones y se puede considerar esta característica como muy buena.

- Con respecto a cuerpo, se acusa una falta de consistencia adecuada, algo dura.

- En textura, la calificación dada de 7 se debe a la presencia de muchos ojos, algo excesivo y que no es una característica propia al queso.

- Para olor y sabor en cambio, las objeciones hechas corresponden a la presencia de olor ácido, que muchas veces es característica en quesos que no han alcanzado su adecuada maduración. Lo mismo se dice en relación al sabor.

Esta última observación concuerda con la consistencia aún algo dura de este queso, cuando no completa todavía su apropiada maduración.

Al comparar los valores observados con los obtenidos por el queso de la planta valorado en Santiago y el analizado en CTL-Valdivia, podemos indicar que a este nivel no hay una acción determinante en la calidad del queso en lo que lleva de recorrido para llegar finalmente a manos del consumidor. Se puede deducir que con la permanencia de los quesos de 1 a 3 días después de llegados en camión desde Valdivia, mantienen aún las

características con que salieron de la planta. Es importante en consecuencia, valorar quesos que tengan una permanencia mayor en estas bodegas.

3.2.4.1.3 Nivel III. Quesos comercio minorista a consumidor. En esta primera evaluación se lograron ubicar sólo 6 negocios que tenían en existencia queso de la planta del sur, para ofrecer al consumidor, de los cuales 2 eran supermercados, 1 rotisería y 3 almacenes o emporios carentes de sistemas de frío. Los resultados que se pueden mostrar respecto a este nivel se resumen en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Evaluación organoléptica quesos comercio minorista a consumidor.

Característica	Supermercado		Rotisería	Almacén		
	1	2	1	1	2	3
Apariencia	7	5	6	6	5	6
Color	8	7	7	7	7	7
Cuerpo	7	7	8	7	8	8
Textura	8	7	7	7	7	7
Olor y sabor	7	5	7	7	6	6
Nota general	7	6	7	7	6	7

El cuadro nos revela una notable baja en la calidad organoléptica general del queso especialmente en las características de apariencia, color, olor y sabor y nota general. Aquí ya se puede inferir que la mantención del queso a este nivel, tanto en supermercados, rotiserías como almacenes es bastante inapropiada.

Llama la atención, que en los supermercados, donde hay mayores capitales invertidos en las condiciones físicas del edificio, el queso no tenga el manejo adecuado que necesita, por lo que el producto llega a tener una presentación y defectos realmente indeseables por el consumidor.

Las observaciones más importantes encontradas en las características que acusaron una baja en la calidad organoléptica del queso son:

- En apariencia, fundamentalmente se encontró una superficie sucia y manchada, con hongos en algunos de ellos. También la forma del queso acusaba deformaciones y se presentaron algunos trozos aplastados.

- En color, una característica que en los niveles anteriores se presentó siempre bueno, ahora acusa cambios que rebajan su calidad, principalmente mostrando un color más intenso en las zonas cercanas a la superficie del queso por deshidratación de éste.

- El cuerpo, presentó defectos muy similares a los anteriormente señalados por lo que las notas revelan una situación parecida, falta de consistencia apropiada. Una de las muestras acusa una consistencia quebradiza, debido a la deshidratación de su masa interna.

- La textura, también mantiene características similares a los quesos analizados en los niveles anteriores, sin embargo, debido a la deformación del queso en muchos trozos fué posible detectar deformaciones en la textura interna del queso, por ejemplo, ojos aplastados.

- En olor y sabor, fué posible detectar una baja en la calidad organoléptica del queso bastante notoria y que se tradujo fundamentalmente en sabor y olor sucios, llegando en algunos casos a detectarse un olor y sabor a hongo. Esta característica es afectada por las condiciones de almacenamiento que tiene el queso a nivel del comercio minorista.

- La nota general, revela también una baja en la apreciación, debida a las condiciones de manejo del queso en este nivel.

3.2.4.1.4 Aspectos microbiológicos de queso tipo chanco.

Los controles analizados en este producto tuvieron relación con el recuento total de microorganismos, en la leche cruda usada en la elaboración del queso chanco, luego en la leche pasteurizada--efecto letal del tratamiento térmico--y por último se tomaron muestras en la tina, previo al agregado de los cultivos lácticos, con el objeto de estudiar posibles recontaminaciones de la leche pasteurizada, ver Anexo III. Los recuentos totales encontrados para le leche cruda pasteurizada y en la tina, fueron del orden de 10^7, 10^4 y 10^5 colonias por ml respectivamente y el recuento de coliformes; en esta misma secuencia fue de 10^5, 10^1 y 10^2, lo que indica claramente problemas de higiene durante la elaboración Los otros análisis realizados, tanto en la leche como en el producto terminado se refieren a recuentos de Estafilococos coagulasa (+), hongos y levaduras, esporulados anaerobios y presencia de coliformes fecales. Un resumen de los valores encontrados se indican en el Cuadro 10. Para conocer la calidad del producto a nivel de consumidor se realizaron dos muestreos, en Santiago, en diferentes tipos de negocios--supermercados, rotiserías, almacenes--y sectores de la capital;

en el primer muestreo se obtuvieron muestras de 10 negocios y de 15 en el segundo, ver Cuadro 11. Los resultados encontrados indican una alta incidencia de hongos y levaduras, coliformes y en muchos casos coliformes fecales positivos.

3.2.4.1.5 Aspectos físico-químicos. Se realizaron controles de la leche cruda, usada en la elaboración de queso, en relación a la acidez titulable y pH. En el producto terminado se realizaron además los análisis de materia grasa, proteína, sólidos totales, sal--Cloruro de sodio. Un resumen de los valores encontrados se encuentra en el Cuadro 12.

Cuadro 10 Control microbiológico de queso tipo chanco. Etapas 5 a 7' (Elaboración-maduración). Zona Sur.

Etapa	Recuento total (col/ml o gr)	Coliformes	Coliformes fecales	Estafilococos Coag.+ (col/ml o gr)	Hongos y Levaduras (col/ml o gr)	Esp. Anaerobios (N.M.P/ 100 ml o gr).
5. Leche cruda (3/12/76)	$5.0x10^7$	$4.1x10^5$	Positivo	$2.3x10^3$	$1.7x10^3$	$1.3x10^3$
6. Leche pasteurizada (3/12/76)	$3.2x10^4$	5	Negativo	$<1.0x10^1$	0	Negativo
6' Leche en la tina (3/12/76)	$4.4x10^5$	$3.1x10^2$	Positivo	$<1.0x10^1$	$7.5x10^1$	Negativo
7. Queso entrada bodega (3/12/76)	--	$5.4x10^4$	Positivo	$<1.0x10^2$	$2.7x10^2$	Negativo
7' Queso salida bodega (6/12/76)	--	$<1.0x10^1$ est.	Negativo	$<1.0x10^2$	$1.0x10^1$	Negativo

n = 1 (número de muestras)

Cuadro 11 Control microbiológico de queso tipo chanco. Zona Sur; Etapa 8 (Distribuidor en Santiago). Primer muestreo.

Primer Análisis

N° y clave de las muestras *	Coliformes (col/gr)	Coliformes fecales	Estafilococos Coag. + (col/gr)	Hongos y Levaduras (col/gr)	Esporulados Anaerobios (N.M.P/100 gr)
1 (1)**	$<1.0x10^{1}_{3}$ est	Negativo	$<1.0x10^{2}_{2}$ est	$7.5x10^{2}_{5}$	Negativo
1 (2)	$2.2x10^{3}_{2}$	Positivo	$<1.0x10^{2}_{2}$ est	$2.7x10^{2}_{5}$	Negativo
1 (3)	$3.6x10^{2}_{4}$	Negativo	$<1.0x10^{2}_{2}$ est	$3.0x10^{2}_{3}$	Negativo
1 (4)	$2.0x10^{4}_{3}$	Positivo	$<1.0x10^{2}_{2}$ est	$1.0x10^{3}_{2}$	Negativo
1 (5)	$1.0x10^{3}_{1}$	Positivo	$<1.0x10^{2}_{2}$ est	$9.0x10^{2}_{3}$	Negativo
1 (6)	$2.0x10^{1}_{5}$	Negativo	$<1.0x10^{2}_{2}$ est	$2.2x10^{5}_{3}$	$7.0x10^{2}$
1 (7)	$2.0x10^{5}_{4}$	Positivo	$<1.0x10^{2}_{2}$ est	$3.7x10^{3}_{2}$	$2.2x10^{3}$
1 (8)	$8.5x10^{4}_{4}$	Positivo	$<1.0x10^{2}_{2}$ est	$2.0x10^{2}_{5}$	Negativo
1 (9)	$2.6x10^{4}_{2}$	Positivo	$<1.0x10^{2}_{2}$ est	$9.0x10^{2}_{5}$	Negativo
1 (10)	$8.3x10^{2}$	Positivo	$<1.0x10^{2}$ est	$3.0x10^{5}$	$7.0x10^{2}$

* Muestras tomadas en provincia de Santiago, en bodegas de distribución (7-8-9) y locales comerciales (2-3-4-5-6-10)

** Muestra tomada a la llegada de camión a Santiago.

Cuadro 12 Control químico de queso tipo chanco. Etapas 5 a 8 (Elaboración-consumidor). Primer muestreo. Zona Sur.

Etapas	N°de muestras y clave	Acidez °Th	pH	Cloruro de sodio NaCl (%)	Materia grasa (%) Gerber	Proteínas x 6.38	Sólidos totales %
5. Pre-pasteurización	1	20	6,7	--	--	--	--
6. Post-pasteurización	1	20	6,7	--	--	--	--
6' Tina de queso	1	20	6,7	--	--	--	--
7. Producto terminado	1	20	5,3	--	--	--	--
7' Producto maduro	1	84,4	5,5	1,55	24,5	26,82	58,70
8. Consumidor	1(1)*	110,0	5,3	0,96	23,25	25,92	53,19
	1(2)	104,3	5,4	1,87	26,00	27,71	57,58
Producto	1(3)	104,3	5,4	1,48	27,75	27,71	60,17
sin refri-	1(4)	102,1	5,4	1,46	24,25	26,82	55,20
geración	1(5)	96,6	5,5	1,14	25,50	26,59	55,39
después de	1(6)**	96,6	5,5	1,49	26,75	25,92	57,56
3 días	1(7)**	96,6	5,4	--	--	--	56,31
(9/12/76)	1(8)**	102,1	5,3	--	--	--	55,48
	1(9)	106,6	5,3	--	--	--	55,69
	1(10)	100,0	5,4	1,49	24,75	25,92	55,55

* Muestras tomadas en la provincia de Santiago, en bodegas de distribución (7-8-9) y locales comerciales (2-3-4-5-6-10).

** Muestra de queso de planta lechera a la llegada de camión a Santiago.

Como se puede observar el contenido de materia grasa varió entre 23,2 y 27,7% y la proteina entre 25,9 y 27,7%, una variación aún mayor se obtuvo en los sólidos totales, que fluctuó entre 53,2 y 60,2%. Estos valores indican la necesidad de una correcta estandarización del producto en conformidad a una norma nacional para el queso tipo Chanco.

Los parámetros de acidez titulable y pH son controles de mucha utilidad en las plantas lecheras para evaluar la calidad del queso tipo Chanco. Las variaciones encontradas en las muestras del presente estudio se resumen en el Gráfico 13. Se pueden observar grandes fluctuaciones en los valores de pH--5,2 a 6,0--y acidez--81 a 116°Th--en el queso a nivel de establecimientos comerciales, lo que está indicando la necesidad de un mejor manejo del producto tanto en las bodegas distribuidoras como a nivel de comercio minorista.

En resumen, los resultados encontrados indican que:

- Durante el almacenamiento en las bodegas de los distribuidores mayoristas de Santiago, se constató un desmejoramiento en la calidad del producto por cuanto estos recintos no presentan las condiciones necesarias para un manejo óptimo. En muchos casos, las bodegas son estrechas y de infraestructura poco adecuada. Se observó una gran variación en la temperatura de las bodegas, que van desde los 4°C a los 15-20°C--lo recomendable es mantener el queso a 10°C. La humedad no es controlada y, por lo tanto, en algunos casos es excesiva, también existe poca circulación de aire en el interior. A lo anterior habría que agregar que los recintos son utilizados también para almacenar otros alimentos, lo cual dificulta el manejo del queso.
- A nivel de comercio minorista--supermercados, rotiserías, almacenes--se produce un franco deterioro en la calidad del queso Chanco y especialmente en los supermercados. Este hecho llama la atención puesto que los supermercados cuentan con todas las facilidades para que no se produzca caída de calidad.
- El examen organoléptico a nivel de comercio minorista reveló deficiencias en la apariencia externa, con superficies sucias, manchadas, deformes y, en muchos casos, con hongos en desarrollo. El color en un corte de la pieza indicó deshidratación, lo cual también afecta a la textura

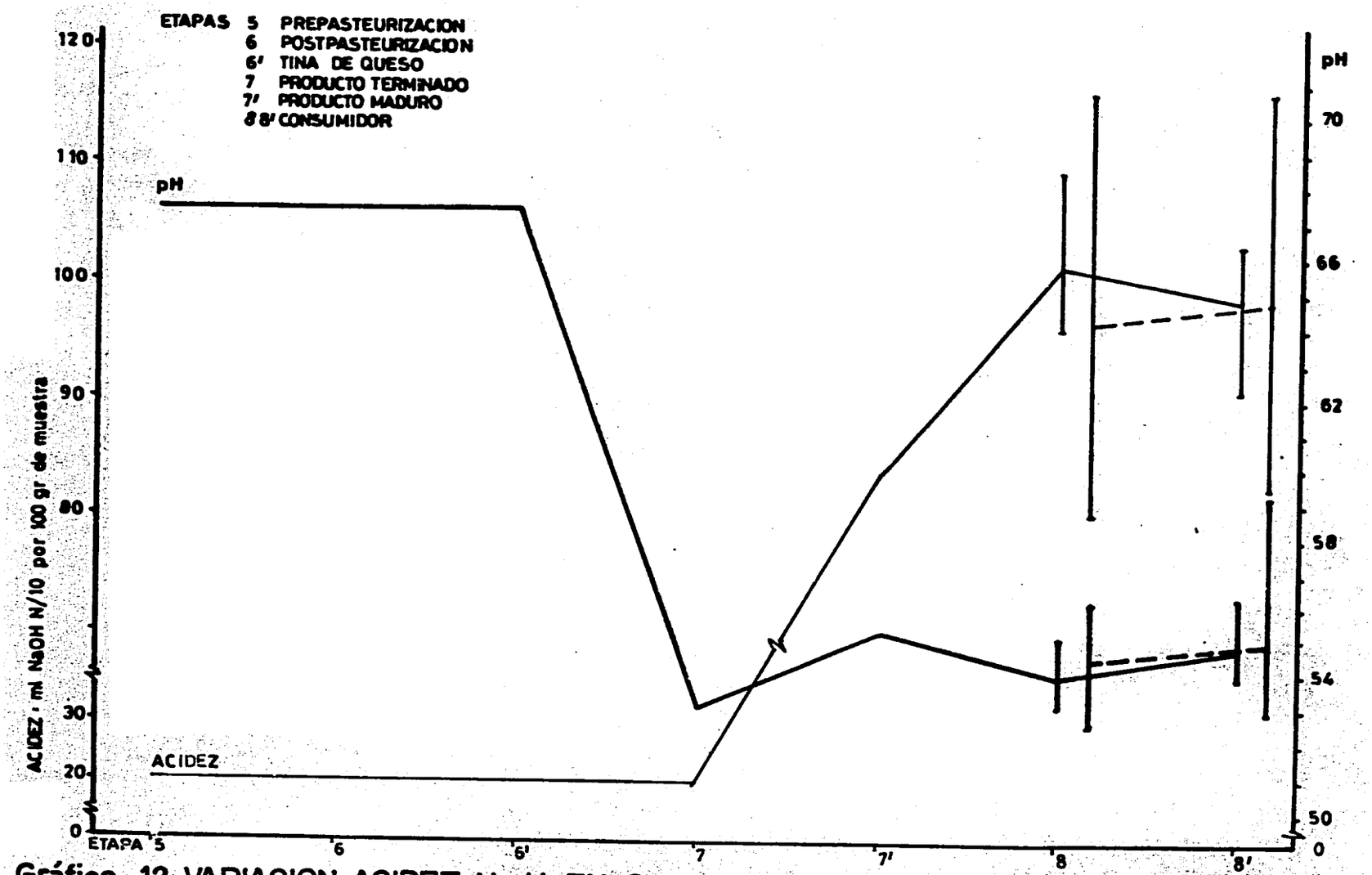


Gráfico 13 VARIACION ACIDEZ Y pH EN QUESO TIPO CHANCO. ETAPAS ELABORACION A CONSUMIDOR. ZONA SUR

tornándola quebradiza, el sabor era amargo y el olor intenso a hongos. Desde este punto de vista presentaron mejor calidad aquellas muestras tomadas en los almacenes o emporios, debido posiblemente, a que éstos mantienen poca existencia del producto y, por lo tanto, se abastecen con mayor frecuencia desde los distribuidores mayoristas.

- También aparecen serios problemas de contaminación originados durante la elaboración del producto en la industria.
- El contenido promedio de proteínas--26%, de materia grasa--25%, de sal--1,5%, humedad--47,5%, indica que la composición se encuentra dentro de las normas generales para este producto lácteo.

3.2.5 QUESO DE CAMPO

Las muestras provienen del comercio minorista en Santiago--Vega Central. Hay que recordar que este producto es elaborado en los fundos con leche cruda y métodos empíricos no estandarizados.

Al comparar los resultados de los análisis químicos y de calidad higiénica, ver Cuadros 13 y 14, con los valores para el queso tipo chanco proveniente de plantas, se puede concluir lo siguiente:

- El contenido promedio de proteínas--24,5%--y de sal--1,4%--es similar al queso tipo chanco, en cambio, la materia grasa--30%--es superior. En cuanto a sólidos totales, el queso de campo registró también un valor promedio superior al del queso tipo chanco--55,9% contra 52,5%.
- Al igual que en el queso tipo chanco, el análisis microbiológico determinó la presencia de una flora objetable desde el punto de vista de salud pública. En este caso se encontró una carga bacteriana superior, con valores de hasta tres millones de coliformes por gramo de producto. Otro aspecto definitivamente objetable fué la presencia de coliformes fecales en todas las muestras analizadas, lo que está demostrando que dicho producto constituye, de no mejorarse la higiene durante la elaboración, un peligro potencial para la salud del consumidor.

Cuadro 13 Control químico de queso de campo. Etapa 8 (Consumidor). Zona Central

Etapas	N° de muestras y código	Acidez °Th	pH	Cloruro de sodio (% NaCl)	Materia grasa (% Gerber)	Proteínas x 6,38	Sólidos totales (%)
Consumidor	1(A)*	144,3	5,6	1,2	35,3	24,0	61,9
Después de 3 días sin refrigeración	1(B)*	127,6	5,6	1,3	26,8	25,5	56,3
Consumidor	1(A)	141,0	5,7	1,1	33,5	23,4	62,1
Después de 6 días sin refrigeración	1(B)	121,0	5,8	1,5	27,5	25,7	57,3

* Queso de campo proveniente de dos fundos y comprado en la Vega Central de Santiago (Enero 1977)

Cuadro 14 Control microbiológico de queso de campo. Etapa 8 (Consumidor). Zona Central

Etapa	N°y clave de las muestras	Coliformes (col/gr)	Estafilococos Coag. + (col/gr)	Hongos y levaduras (col/gr)	Esporulados Anaerobios (N.M.P/100gr)
8 Consumidor después de 3 días a T° ambiente	1 (A)	$5.2x10^5$	$<1.0x10^2$	$4.0x10^4$	$4.0x10^2$
	1 (B)	$>6.5x10^6$ est	$<1.0x10^2$	$3.5x10^3$	$3.9x10^3$
8' Consumidor después de 7 días a T° ambiente	(A)	$5.0x10^5$	$<1.0x10^2$	$5.2x10^5$	Negativo
	(B)	$>6.5x10^6$ est	$<1.0x10^2$	$6.0x10^4$	$2.0x10^3$

NOTA: El recuento de coliformes fecales fué positivo en todas las muestras.

* Queso de campo proveniente de dos fundos y comprado en la Vega Central de Santiago.

4. ALTERNATIVAS TENDIENTES A MEJORAR LA CALIDAD DE LA LECHE Y LOS PRODUCTOS LACTEOS.

4.1 PLANTEAMIENTO GENERAL

La calidad de la materia prima y los productos terminados pueden mejorarse notoriamente con acciones dirigidas principalmente a la instrucción técnica del personal que labora a nivel predial y en la industria, la implementación de líneas de frío en el abastecimiento a las plantas y en la distribución a consumidores, y también, con la incorporación de un programa de pago por calidad.

Los beneficios asociados con estas acciones serán fundamentalmente de tipo económico, ya que se lograrán reducciones en los costos de transporte y procesamiento.

También existirán beneficios relacionados con una mejor calidad y mayor variedad de productos lácteos al consumidor.

4.2 ANALISIS DE ALTERNATIVAS

4.2.1 CONTROL Y MANEJO EFICIENTE DE EQUIPOS DE ORDEÑA.

La leche se contamina fácilmente con cualquier elemento no higiénico que entre en contacto directo con ella. Mientras mayor sea la superficie de contacto, la complejidad de los utensilios y los equipos involucrados en su obtención y transporte, mayor será su posibilidad de deterioro.

La máquina de ordeña, los elementos usados en la ordeña manual, tarros lecheros, estanques de almacenamiento, camiones estanque, son los principales medios que al no estar correctamente mantenidos e higienizados producirán un deterioro creciente en la calidad de la leche cruda entre la obtención y la recepción en planta. A continuación se analizan los principales elementos involucrados y se sugieren algunas alternativas de mejora.

a) Máquinas de ordeña. La cantidad promedio de leche obtenida con máquinas de ordeña a nivel nacional es del orden del 23,7%, llegando a un valor máximo de 48% en la Zona II y a un mínimo de 17,3% en la Zona IV.

El equipo de ordeña es de una gran complejidad si se lo compara con los utensilios usados en la ordeña manual. Se hace necesario una mantención eficiente y periódica del equipo con la debida supervisión durante su manejo. En una correcta

limpieza e higienización no sólo es importante el desarme de las diferentes secciones de la unidad, sino también la preparación adecuada de las soluciones de detergentes e higienizantes y su aplicación conforme a normas estrictas.

La enseñanza de la ordeña mecánica debería ser implementada con cursos periódicos para operarios de salas de ordeña, quienes deberían ser portadores del carnet de manipuladores de alimentos otorgado por el Servicio Nacional de Salud.

b) En el caso de ordeña manual debe entrenarse a los operarios en la correcta limpieza e higienización de todos los utensilios empleados en la extracción, que definirán en gran medida la calidad inicial de la leche cruda.

4.2.2 LAVADO DE TARROS LECHEROS.

La recolección y transporte de leche en el país se realiza casi exclusivamente por medio de tarros lecheros. Para el año 1976, la leche transportada en tarros fué la siguiente: Zona I, 100%; Zona II, 96,4%; Zona III, 83,0%; Zona IV, 99,9%. Sólo la Zona III tiene un transporte de leche en camión estanque relativamente importante, del orden del 17%.

El uso del tarro lechero en el abastecimiento a las plantas otorga a estos utensilios un elevado grado de importancia desde el punto de vista sanitario. La condición higiénica de los tarros lecheros es deficiente y su mejoramiento requiere un estricto control de las máquinas lavadoras de tarros a nivel de planta. Se ha detectado que algunas industrias no emplean aire caliente en la etapa de secado de la máquina lavadora y que sobre el 60% de los tarros saldrían húmedos con el consiguiente riesgo de contaminación. Por otra parte, en las Zonas III y IV se ha detectado que aproximadamente el 60% de las muestras tiene un nivel de higiene definitivamente insatisfactorio.

Las acciones a tomar deben ir orientadas hacia un efectivo control de las máquinas lavadoras, lo que significa cumplir con las normas de operación recomendadas por el fabricante del equipo en cuanto a:

- Respetar la capacidad nominal--velocidad de paso de tarros.
- Controlar adecuadamente los flujos de agua, vapor, aire, detergentes e higienizantes; así como también las condiciones de presión y temperatura.

Una vez que la máquina esté funcionando conforme las especificaciones del fabricante y completados los tests de control en los parámetros antes mencionados, se debe establecer un control microbiológico periódico de los tarros recién tratados.

4.2.3 ENFRIAMIENTO DE LA LECHE

La mejor forma de preservar la calidad higiénica de la leche cruda desde su obtención hasta la recepción en planta, la constituye su enfriamiento y conservación a baja temperatura durante todo ese lapso.

La práctica de enfriar la leche en los predios es poco frecuente, especialmente en las Zonas III y IV--Malleco a Chiloé--en donde el 48,2% y el 63,2% de los productores, respectivamente, no lo hacen; la situación se torna más delicada, por cuanto en dichas zonas se recepciona el 74% del total nacional. En la Zona II--Linares a Bío-Bío--la totalidad de los productores realizan algún tipo de enfriamiento, ya sea artificial o natural. En la Zona I--Aconcagua a Linares--el 17,9% de los productores tiene sistema de enfriamiento artificial, el 43,5% tiene enfriamiento natural--pozo o agua corriente--y el 38,6% no enfría. En promedio, para las cuatro zonas el 54,7% de los productores no realiza ningún tipo de acción protectora sobre la leche.

4.2.3.1 Posibles sistemas de enfriamiento

Dado el alto porcentaje de productores pequeños en relación al volumen de leche entregado a plantas 1/, se hace necesario buscar sistemas económicos de enfriamiento que puedan implementarse en estos predios con una tecnología sencilla.

Para aquellos productores de mediano y alto volumen de entrega se debe lograr la instalación de estanques refrigerados--de acero inoxidable u otro material--en sus predios.

4.2.3.1.1 Métodos Económicos de Enfriamiento para Pequeños Productores.

Se analizan a continuación algunos métodos de enfriamiento con agua corriente natural. La leche alcanzará, en el mejor de los casos, temperaturas entre uno y cuatro grados centígrados por sobre la del agua circulante.

- Método de inmersión. El nivel de agua debe llegar hasta el cuello del tarro, evitando que penetre en su interior. Una agitación periódica de la leche--cada 10 minutos por 5 veces--facilitará el enfriamiento de la misma. Esta canoa o pozo deberá estar a la sombra y podría construirse--si las condiciones del predio lo permiten--aprovechando el desnivel de algún canal de agua corriente.

1/ Ver Capítulo Elaboración, punto 4.5.

- Enfriamiento por collarones. Constituídos por tuberías plásticas, dispuestas en forma circular y en serie, con orificios pequeños--cada cuatro o cinco centímetros. Estos collarones se conectan a la red de agua y se ponen en el cuello de cada tarro. Tanto en el método de inmersión como en el de collarones se realiza un enfriamiento indirecto de la leche; en ambos casos se enfría primero el tarro.

- Enfriador de tubo interior con agitador helicoidal Consiste en un tubo de metal montado sobre un rodamiento, el cual por la fuerza del agua produce agitación y el enfriamiento de la leche al mismo tiempo. El agua que circula por dentro de este tubo cae posteriormente bañando el tarro por fuera y aumentando así su acción enfriadora. Es muy importante la higiene de este tipo de enfriador por entrar en contacto íntimo con la leche.

- Enfriador de cortina. Este método consiste en una cortina de metal por la cual la leche se desliza por su parte externa; en el interior pasa agua fría a presión, gas freón o amoníaco. Este enfriador necesita una completa limpieza e higienización, puesto que presenta una gran superficie de contacto por la cual escurre la leche.

- Enfriador de placas. Este sistema consiste en hacer pasar leche y agua fría en contracorriente a través de un sistema de placas alternadas. La limpieza e higienización diaria debe complementarse con un desarmado de la unidad cada 15 días para su examen e higienización.

Los sistemas de"enfriamiento económico" antes mencionados tienen diferencias en cuanto a velocidad y eficiencia en la transferencia de calor. Un ordenamiento de mayor a menor velocidad de enfriamiento de los sistemas sería el siguiente: enfriador de placas → enfriador de cortina → collarones → enfriador de tubos internos → inmersión. La eficiencia de estos métodos se puede ver notoriamente incrementada si se emplea agua helada como agente refrigerante.

La introducción de estos sistemas permitirían disminuir en 45% aproximadamente los niveles de rechazo de leche por concepto de acidez. Si estas cifras se aplican a los volúmenes de leche ácida detectados en 1976 resultaría un beneficio equivalente a US$ 210.000 anuales. Las inversiones requeridas para implementar estos elementos de enfriamiento no gravarían el precio de la leche en más allá de un 10% de su valor a productor.

4.2.3.1.2 Estanque refrigerado para los productores medianos y grandes. Este sistema de refrigeración se justifica económicamente, en aquellos predios de volúmenes de producción elevado, superiores a cien mil litros por año.

Fundamentalmente consta de un estanque de acero inoxidable y una unidad de refrigeración que enfría y mantiene la leche a 4°C u otra temperatura prefijada y constituye la alternativa óptima de manejo predial para volúmenes medianos y altos de producción--sobre seiscientos litros diarios. Su instalación podría ser auspiciada por las plantas lecheras, igualmente su mantención y control higiénico.

4.2.4 PAGO DE LECHE POR CALIDAD

4.2.4.1 Principios generales

- La calidad de la leche es tan fundamental para la industria lechera como el disponer de ganado sano, bien alimentado y criado... Es indispensable que la leche posea buenas propiedades de conservación, para que se mantenga inalterada durante su transporte y en los posteriores procesos de elaboración, los que exigen también, una composición y calidad óptima para el producto lácteo terminado
- El objetivo principal del pago de leche según calidad es una retribución económica equitativa para el productor, de acuerdo con la cantidad y calidad de la leche que suministra. Con este fin deben considerarse tres condiciones esenciales: composición, producción higiénica y disponibilidad de ganado exento de enfermedades.

  Como se puede apreciar, existe un gran número de factores que deben tenerse en cuenta al elaborar un plan de pago de leche.
- En las primeras etapas de desarrollo del sector lechero, es posible que la composición no dependa completamente del agricultor, salvo en lo que se refiere a la adulteración y descremado, de modo que cualquier sistema de pago deberá responder al propósito fundamental de garantizar que la leche entregada para la venta sea la que sale de la vaca, a la vez que incentivar mejoras en la composición a través de una adecuada crianza, alimentación y selección del ganado.
- Ningún programa basado en la calidad de la leche se puede establecer en el corto plazo. Es necesario decidir sobre las prioridades relativas de las diferentes medidas que son necesarias para introducir gradualmente un programa práctico.
- Se debe conceder tiempo suficiente a cada etapa de un programa para que el productor se informe y convenza de la necesidad de las nuevas medidas de control. Si no se procede de esta forma, es muy probable que algunos de ellos, aún estando interesados en la producción de leche

se sientan frustrados y renuncien a la idea de introducir mejoras, anulando muchas de las ventajas del programa de fomento.

Todo programa de pago según calidad debe fundarse en principios económicos sanos, teniendo en cuenta la utilización prevista de la leche. Para cumplir lo anterior se hace indispensable conocer la calidad promedio tanto en composición como la higiene de la leche a lo largo del país.

Es imprescindible una contínua acción de los Organismos Estatales pertinentes, participando directamente en la aplicación de políticas, programas y medidas tendientes a la correcta aplicación de un esquema de pago por calidad.

El contenido de materia grasa y proteína es un factor de mucha importancia, no solamente desde un punto de vista nutricional, sino que también determinan parcialmente rendimientos de elaboración. El dar o no preferencia al contenido de proteínas ó de sólidos no grasos en la leche es una inquietud secundaria respecto a la implantación de un programa sencillo y práctico para iniciar un sistema de pago. La leche debe llegar a la industria en condiciones aptas para elaboración y para ello es preciso que alcance un nivel mínimo de calidad higiénica; lo que significa que no debe contener un número excesivo de microorganismos ni haber experimentado una alta acidez ó algún cambio organoléptico objetable. Una calidad higiénica satisfactoria depende, en primer lugar, que se reduzca al mínimo la contaminación de la leche por microorganismos, lo cual se logra asegurando la mayor limpieza en todo momento durante la ordeña y la manipulación subsiguiente.

Otro aspecto de gran importancia en la obtención de un nivel óptimo de calidad es la instrucción de todo el personal involucrado en la producción de leche; el desarrollo productivo no puede proceder a un ritmo mayor que el de la instrucción. La rapidez con que el productor comprenda y acepte los beneficios que significa la producción higiénica de leche, irá determinando el momento para introducir parámetros complementarios en un esquema de pago por calidad.

Es muy importante que el personal de laboratorio de control en la industria, tenga un entrenamiento adecuado para garantizar un trabajo responsable y preciso en los exámenes de calidad de la leche. El tipo de análisis y los métodos empleados dependerán de las facilidades disponibles, sin embargo, algunos de ellos deben ser considerados esenciales desde un comienzo, particularmente los que detectan adulteraciones--ver anexo 4.

4.2.4.2 Proposición concreta de pago de leche por calidad.

La leche cruda que recepcionan las plantas lecheras debe cumplir con las normas establecidas en el Reglamento Sanitario de los Alimentos 1/, es decir:

- Tener olor y aspecto normales, no presentar signos de coagulación, sangre, pus ni calostro y estar ausente de materias extrañas.
- No presentar coagulación a la prueba del alcohol de 68% (v/v) de concentración.

Las leches que no reúnan estas características mínimas de calidad deberán ser rechazadas.

Lo que se pretende es incorporar, siempre en conformidad con las disposiciones vigentes, algunos parámetros que permitan diferenciar calidades en composición química--contenido de materia grasa, proteína--y calidad higiénica. Para estos efectos se distinguirán tres clases de leche con las características indicadas en el Cuadro 15. Como se puede apreciar el tiempo de reducción del azul de metileno dará una primera información sobre el nivel de contaminación que tiene la leche en la recepción; el contenido de células somáticas informará a la industria y productor del estado de salud--nivel de mastitis--de su rebaño y la densidad indicará posibles adulteraciones por aguado. La diferencia de precio entre las clases de leche A, B y C será de a lo menos un 10%.

El contenido de materia grasa y proteína se pagará en gramos por kilógramo de leche, independientemente de su clasificación, análisis que se realizarán con una frecuencia de diez días.

La leche deberá estar exenta de sustancias inhibidoras, aguado o neutralizantes. La adulteración intencionada de la leche facultará a las industrias para tomar acciones que podrán variar desde sanciones económicas drásticas, a la caducidad del contrato de compraventa de leche. La prueba de inhibidores tendrá una frecuencia quincenal y la determinación del punto de congelación--detección de aguado en leche--se realizará de preferencia en aquellas muestras que hayan resultado con una densidad inferior a 1,029 gr/ml.

Será necesario formar una Comisión Regional integrada por representantes del Ministerio de Agricultura, productores, industriales y Servicio Nacional de Salud. Esta Comisión deberá supervisar el cumplimiento del programa de control de calidad en la Región e informar a la Comisión Nacional de la

1/ Promulgado por Decreto 377 del 12 de Agosto de 1960.

Leche y proponer, en su oportunidad, las modificaciones que sean necesarias.

La metodología de muestreo y análisis para efectuar las pruebas de recepción y clasificación de la leche serán determinadas en un Reglamento específico, que deberá ser propuesto por el Instituto Nacional de Normalización, asesorado por el Centro Tecnológico de la Leche, y aprobado por el Servicio Nacional de Salud y Ministerio de Agricultura.(Ver Anexo IV)

Cuadro 15 Clasificación de leche para el pago según calidad*

Análisis	Clase A	Clase B	Clase C	Frecuencia
Tiempo de reducción de azul de metileno	Igual o mayor que 3 horas	Mayor o igual que 1 hora y menor que 3 horas.	Menor que 1 hora	Una vez por semana.
Contenido de células somáticas por mililitro	Igual o inferior a 200.000 células	Mayor que 200.000 e inferior o igual a un millón	Superior a un millón	Una vez en dos semanas
Densidad o peso específico gr/ml a 20°C	Igual o superior a 1,029	Igual o superior a 1,029	Inferior a 1,029	Una vez por semana.

* El valor más bajo obtenido en cualquiera de los tres análisis mencionados, determinará la clase de leche para el volumen total entregado en la quincena--2 semanas.

4.2.4.3 Implementación de laboratorios en plantas lecheras para el control de calidad de leche cruda.

4.2.4.3.1 Antecedentes. El esquema de pago de leche según calidad, expuesto en la sección 4.2.4.2, exige necesariamente de las plantas lecheras una implementación en sus laboratorios. La elección del método de análisis de "menor costo" a usar en cada control, dependerá del número de productores que tenga la planta en la época de mayor recepción y del interés, por parte de la Gerencia, en la adquisición de equipos automáticos de laboratorio cuando la cantidad de análisis así lo justifique.

En el presente estudio se exponen diferentes alternativas para realizar el control de calidad de leche cruda, según el esquema propuesto en la sección 4.2.4.2, en los laboratorios de plantas lecheras u otros laboratorios de control. Se ha creído conveniente proponer diversas alternativas de métodos de análisis para diferentes números de productores que abastecen a una planta o región determinada; como es lógico, el número de muestras mensuales a analizar dependerá de su número de productores y de la frecuencia definida para cada tipo de análisis.

Se estudian seis tamaños de laboratorios, a los cuales se les ha identificado como tipos A, B, C, D, E y F que tendrán la implementación necesaria para realizar el control de calidad de leche cruda en muestras provenientes de 100, 500, 1.000, 2.000, 3.000 y 10.000 productores, respectivamente.

Para algunos de los análisis ya referidos en la sección 4.2.4.2, existen algunas alternativas de automatización, especialmente en la determinación de materia grasa, recuento de células somáticas y presencia de inhibidores. Incluso es posible el uso de equipos que permitan el análisis simultáneo, en una misma muestra, tanto de materia grasa, proteína y lactosa. El Cuadro 16 resume diversas alternativas para los seis tipos de laboratorios ya definidos.

4.2.4.3.2 Evaluación económica. Inversiones 1/. En el Cuadro 17 se indican las cifras, en miles de dólares, correspondientes al monto aproximado de las inversiones en equipos y construcciones que se estiman necesarias para realizar el pago por calidad de la leche cruda, para los distintos tipos de laboratorios y alternativas de análisis. Ver anexo 5.

1/ En dólares, moneda de Mayo de 1977.

Cuadro 16 Alternativas de métodos de control de calidad de leche cruda para diferente número de productores de una planta lechera o región.

Tipo de laboratorio	N°de productores	Alternativas	Materia grasa		Células somáticas			Inhibidores		Análisis combinado	
			Gerber	Milko-Tester	CMT*	Foss-matic	Coulter Counter	Disco filtro	Método TTC**	IRMA***	Milko Scan
A	100	1	x		x			x			
		4		x	x			x			
B	500	1	x		x			x			
		2		x	x				x		
C	1.000	3	x		x				x		
		4		x	x			x			
D	2.000	1	x		x			x			
		2		x	x				x		
		3	x		x				x		
		4		x	x			x			
E	3.000	5					x	x		x	
		6				x			x	x	
		7					x		x		x
		8				x			x		x
F	10.000	5					x	x		x	
		6				x			x	x	
		7					x		x		x
		8				x			x		x

NOTA: Los análisis de: reducción azul de metileno, punto de congelación--crioscopía, densidad y proteína--Pro-Milk, son comunes a todas las alternativas.

* California Mastitis Test

** Cloruro 2-3-5 Trifeniltetrazolium

*** Infra red milk analyser.

Cuadro 17 Inversiones para distintos tipos de laboratorios y alternativas.
--en miles de dólares--

Tipo de laboratorio	N° de productores	Alternativa							
		1	2	3	4	5	6	7	8
A	100	25,9			27,6				
B	500	34,0	41,3	33,8	41,5				
C	1.000	50,7	57,9	50,5	58,1				
D	2.000	76,1	83,3	75,9	83,5	86,5	86,3	85,0	84,7
E	3.000	113,2	127,2	112,3	128,1	119,3	118,4	117,7	116,9
F	10.000					277,3	275,5	257,1	255,3

Una estimación del costo anual de los análisis de control de calidad de leche cruda, por productor, para las diferentes alternativas propuestas y tipos de laboratorios ya definidos anteriormente se encuentra resumida en el Cuadro 18.

Como se puede deducir de los Cuadros 17 y 18, para la primera alternativa un laboratorio pequeño, tipo A, requiere una inversión aproximada de US$ 28.000, con un costo anual por productor del orden de 188 dólares para los análisis de calidad de leche cruda. Para los laboratorios de tipo B y C se necesitan inversiones del orden de US$ 34.000 y US$ 50.700, respectivamente, y el costo anual máximo por productor para realizar el control de calidad es del orden de US$ 67,4 y US$ 57,4, respectivamente. Se analizaron en total cuatro alternativas de equipos y metodología para los dos tipos de laboratorios mencionados--B y C--concluyéndose que los costos anuales por productor no presentan una variación significativa--ver Cuadro 18.

Para el estrato de dos mil productores--laboratorio tipo D--se estudió la posibilidad de introducir una mayor automatización en los análisis de control y comparar sus costos de inversión con las formas tradicionales de control--alto uso de mano de obra. Se puede apreciar que la inversión para la alternativa tres es la más baja--US$ 75.900--con un costo anual por productor de 40,3 dólares. Al incluir un mayor número de equipos automáticos suben las inversiones a US$84.70 pero se obtiene una disminución sustancial en el costo anual por productor para todos los análisis llegando a un valor de US$24,8. Es necesario hacer notar que ésta es la alternativa que permite el control de la leche para el pago por calidad al menor costo anual por productor; los equipos se utilizan en su más alto rendimiento.

Para el estrato de tres mil productores, se propone un laboratorio tipo E, para el cual se evaluaron, al igual que en el caso anterior, cuatro alternativas--1 a 4--con énfasis en los métodos tradicionales de análisis--actualmente en uso en las plantas del país--y cuatro alternativas --5 a 8--con incorporación de unidades automáticas de alto rendimiento--ver Cuadros 17 y 18. Es muy significativo el hecho de que los costos de inversión para las primeras alternativas fluctúen entre 113,2 y 128,1 mil dólares, en cambio, para las alternativas con alto grado de automatización--5 a 8--tienen inversiones que fluctúan entre 116,9 y 119,3 mil dólares. Los costos anuales por productor para las primeras cuatro alternativas son del orden de 42 dólares y de 31 dólares al usar métodos automatizados--menor mano de obra.

Por último se analizó la inversión necesaria para un laboratorio regional--tipo F--con capacidad para atender a diez mil productores. Este laboratorio funcionaría en forma

Cuadro 18 Costo anual de los análisis de control de calidad de leche cruda por productor, según tipo de laboratorio y alternativa.
--en dólares--

Tipo de laboratorio	N° de productores	Alternativa							
		1	2	3	4	5	6	7	8
A	100	186,5		190,2					
B	500	65,0	67,4	65,2	67,3				
C	1.000	57,4	57,1	57,4	57,1				
D	2.000	40,4	37,8	40,3	38,8	25,0	24,8	24,8	24,8
E	3.000	42,8	41,2	42,7	41,4	30,7	30,6	30,6	30,6
F	10.000					22,4	21,8	21,8	21,7

autónoma, realizando el muestreo y transporte para los controles de calidad de leche. Los resultados serían enviados a las distintas plantas lecheras para las liquidaciones mensuales a productores. Presentaría la ventaja de independizar a las plantas lecheras del control de calidad para el pago a productores. Se estudiaron las inversiones necesarias para cuatro alternativas de equipos de control--ver Cuadro 17. Los montos fluctuaron entre 255,3 y 277,3 mil dólares. El costo anual por productor fluctuó entre US$21,7 y US$22,4 y corresponden a los valores anuales más bajos encontrados en el presente estudio. La alternativa de costo inmediatamente superior se encontró en el laboratorio tipo D, para el control de 2.000 productores, con un valor anual por productor de 24,8 dólares.

4.2.5 CONTROLES DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS LACTEOS EN LA INDUSTRIA LECHERA.

4.2.5.1 Laboratorio de Control

El laboratorio de control es esencial para la realización de los análisis relacionados con las normas de calidad de los productos lácteos. Se desea que en todo momento y por métodos estandarizados se asegure un producto satisfactorio para el jefe de producción, las autoridades oficiales contraloras y el consumidor. Para tales efectos debe encontrarse implementado como mínimo para cubrir las siguientes operaciones básicas:

- recepción de leche
- procesamiento y elaboración
- limpieza e higienización de la planta
- control de calidad del producto terminado, en lo posible hasta que llegue al consumidor.

Es muy importante que el personal de laboratorio tenga un entrenamiento adecuado para garantizar un trabajo responsable, preciso y confiable. Es de extrema importancia que dentro de la organización de la empresa el jefe de laboratorio dependa directamente del gerente de planta y se le confiera la adecuada autoridad.

El tipo de análisis y los métodos empleados por el laboratorio serán a lo menos aquellos ordenados por las disposiciones reglamentarias vigentes para controlar el cumplimiento de las normas de composición y calidad higiénica.

Los siguientes análisis deberán ser contemplados por el laboratorio de la planta para ser realizados en forma contínua y tener control exacto de todas las operaciones:

- Características organolépticas: la planta deberá tener una o dos personas entrenadas en examen organoléptico de leche y productos lácteos para analizar especialmente sobre sabor, olor y apariencia.
- Control rápido de la acidez: prueba del alcohol, ebullición, control de la resazurina.
- Determinación de materia grasa: método de Gerber, Milko Tester.
- Sólidos totales--contenido de agua. Método fórmula o gravimétrico.
- Adulteración por aguado: una adulteración exagerada puede ser detectada a través de la densidad, pero un método más exacto es la determinación del punto de congelación o densidad del suero.
- Acidez titulable.
- Sólidos no grasos en productos lácteos.
- Sal--NaCl.
- Control apropiado de oxidación de la materia grasa.
- Solubilidad de la leche en polvo.
- Azúcares
- Análisis generales para control de sustancias químicas, reactivos, material de vidrio, aparatos, concentración de detergente, soluciones clorinadas.
- Control de enzima apropiado; por ejemplo, test de la fosfatasa, para garantizar una correcta pasteurización de la leche.
- Recuento total de gérmenes.
- Recuento de mohos y levaduras.
- Test de coliformes; para detectar contaminación en la leche y los productos lácteos, deberán consultarse los elementos para el test confirmativo cuando sea necesario.
- Test de reducción, por ejemplo, azul de metileno.
- Controles generales para evaluar la limpieza de los recintos de la planta, equipos, tarros lecheros, botellas.
- Control de la calidad del agua de proceso.
- Test de antibióticos.

Sugerencias sobre las prioridades que deberán considerarse en un programa de control de calidad de productos se encuentran resumidas en el Cuadro 19.

4.2.5.2 Salud e higiene del personal que labora en la industria lechera.

La leche y los productos lácteos que han sido correctamente elaborados y manejados en forma apropiada no deben presentar problemas de calidad. Sin embargo, podrían ser contaminados por contacto directo al ser manipulados por el personal de la planta. En consecuencia, deberá prestarse especial atención tanto a la salud como a la higiene de todas las personas que laboran en una planta lechera o que entran en contacto directo con la leche y los productos lácteos.

Las reglamentaciones sanitarias tendientes a prevenir la contaminación humana de la leche y los productos se deben considerar con prioridad y ser estrictamente observadas. Todo el personal empleado en cualquier planta lechera, almacén o negocio deberá ser poseedor del carnet sanitario que lo autoriza como manipulador de alimentos.

Es muy importante una buena higiene del personal, con el fin de garantizar un alto estándar de seguridad. Deberá exigírsele una rígida disciplina en relación al lavado de las manos cuando entren a la sección de procesamiento.

Deberá suministrarse a los operarios ropa de trabajo limpia, incluyendo protectores para el pelo. Las medidas higiénicas concernientes a la salud e higiene no serán completamente efectivas si el personal no entiende las rzones que están detrás de esta política. Deberá darse una importancia primordial a la educación e instrucción en este sentido, para así reducir los riesgos de transferencia de patógenos del manipulador de productos lácteos al consumidor.

4.2.5.3 Sugerencias para una mayor durabilidad del producto lácteo en negocios de venta al por menor.

Los productos lácteos definidos como Grupo I--leche pasteurizada, crema fresca--y Grupo II--mantequilla, quesillo, yoghurt y manjar, son alimentos altamente perecibles y susceptibles de contaminación si no se toman prec uciones especiales. Es imprescindible mantener una cadena higiénica contínua desde el predio, elaboración y distribución hasta el consumidor.

Cuadro 19 Sugerencias de prioridades en el control de laboratorio de leche y productos lácteos 1/

Análisis	Leche cruda	Leche past.	Crema	Mantequilla 2/	Leche polvo	Queso	Leches fermentadas	Helados
Organoléptico	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Acidez rápida	xxx	-	-	-	-	-	-	-
Grasa	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xx3/	xxx
Sólidos totales --humedad--	xxx	xxx	x	xxx	xxx	xxx	x3/	xxx
Agregado agua	xxx	xxx	-	-	-	-	-	-
Acidez titulable	x	xx	xx	x	xxx	-	xxx	-
Sólidos no grasos	-	-	-	x	-	-	-	xxx
Sal	-	-	-	xxx	-	-	-	-
Oxid.de grasa	-	-	-	-	x	-	-	-
Solubilidad	-	-	-	-	xxx	-	-	-
Azúcar	-	-	-	-	-	-	-	xx
Enzimático 4/	-	xxx	x	xxx5/	xxx	xxx6/	xxx3/	x7/
Coliformes	x	xxx	xxx	xxx	xx	xxx8/	-	xxx
Reduc. azul de metileno	xxx	xxx	-	-	-	-	-	-
Recuento total	x	x	x	-	x	-	-	xx
Mohos y levaduras	-	-	-	xxx	-	-	-	-
Antibióticos 9/								
Controles grales. 10/								

1/ xxx Controles esenciales a realizar desde un principio
xx Controles deseables de incorporar en cuanto sea posible
x Controles recomendables para incorporar en la etapa siguiente.

2/ Control de distribución de agua en el amasado.

3/ A determinar en la leche antes de la fermentación.

4/ El test de la fosfatasa no se aplica a productos recombinados o reconstituídos, salvo en los casos en que se emplea leche cruda aún en pequeña cantidad.

5/ Test enzimático a realizar en la crema.

6/ Test enzimático a realizar en la leche, cuando el queso se vende fresco.

7/ Test enzimático a realizar en los productos lácteos usados en la mezcla.

8/ Solamente para queso fresco.

9/ Estos controles deben realizarse solamente cuando se ha demostrado el uso de antibióticos en forma general entre los productores y que están presentes en la leche de estanque en una cantidad significativa.

10/ Tanto de sustancias químicas, reactivos, concentración de detergentes, soluciones clorinadas como de limpieza de los recintos de la planta, equipos, tarros lecheros, botellas y calidad del agua entre otros.

FUENTE: FAO, *Report of the Fourth Meeting of the FAO/OMS Expert Panel on Milk Quality. Rome. 1967.*

La pasteurización de la leche permite obtener un producto apto para el consumo, pero su calidad posterior dependerá de la temperatura de almacenamiento. Es esencial, por lo tanto, almacenar la leche a temperatura lo suficientemente baja--5°C--para retardar el crecimiento bacteriano.

Las facilidades de refrigeración en los negocios para mantener leche y productos lácteos perecibles dependerá del tiempo requerido para su completa distribución a los consumidores. Si esta distribución se produce en un corto período de tiempo, por ejemplo 2 horas, la refrigeración podrá no ser necesaria. En el caso de tiempos más prolongados deberán buscarse otras formas de mantener temperaturas bajas, por ejemplo, vitrinas refrigeradas con una capacidad media de 150 litros de leche y de un costo aproximado de US$ 2.500 por unidad.

Para prevenir el desarrollo de olores desagradables es recomendable proteger la leche de la luz directa. Esto es aplicable a todos los productos lácteos perecibles, tales como mantequilla, leche fermentada, crema, queso fresco, entre otros.

Se recomienda como una regla general, la distribución de leche pasteurizada, yoghurt y otros en envases de sellado inviolable--bolsa de polietileno, envase de cartón, envase plástico-polietileno de alta densidad termomoldeable.

Cuando la distribución de la leche y productos lácteos perecibles, desde la industria a los negocios de distribución al público, significa recorrer largas distancias a temperaturas altas, deberá recurrirse al transporte en camión termoaislado y, si es posible, con sistema de refrigeración para mantener una temperatura no superior a 10°C. Se estima que la incorporación de aproximadamente 35 vehículos termoaislados, con un costo de inversión del orden de US$ 420.000 mejoraría sustancialmente la distribución de productos lácteos frescos en el Gran Santiago.

BIBLIOGRAFIA

1.- A.P.H.A. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (1974). *Standard Methods for the examination of Dairy Products*. 13th ed. New York, N.Y.

2.- ASCHAFFENBURG, R.y P.L. TEMPLE. 1941. *The freezing point of milk. I. The freezing point and solids-not-fat contents of the milk of individual cows throughout a period of lactation*. J. Dairy Research 12:315-321.

3.- A.O.A.C. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. 1970. *Official methods of analysis. 11th ed. Washington, D.C. 1015 p.*

4.- BIDEGAIN, H.P. 1976. *Prospección de las condiciones higiénicas de tarros lecheros en la Zona Sur del país*. Agro-Sur 4 (1):29-35.

5.- B.S.I. BRITISH STANDARD INSTITUTION 1966. *Specifications for capacity and performance or refrigerated form milk tanks* B.S. 3976. London 23 p.

6.- B.S.I. BRITISH STANDARD INSTITUTION 1969. *Gerber method for the determination of fact in milk and milk products. Part 2:* Methods B.S. 696 London 28 p.

7.- BONERT, A.R. 1975. *Prospección del contenido de coliformes, bacterias termodúricas, niveles de acidez titulable de la leche cruda recibida en plantas de la provincia de Valdivia*. Tésis Ing. Agr. Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 62 p.

8.- CARRILLO, B., R. CONTRERAS, S.R. HUIJSE, M.E. 1974. *Calidad higiénica de la leche cruda recibida en la planta piloto del Instituto Tecnológico de la Leche*. Universidad Austral de Chile. Tésis, Tec. Med. Valdivia. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 41 p.

9.- CHILE, SERVICIO NACIONAL DE SALUD. 1961. *Reglamento Sanitario de los Alimentos. Decreto N°377 del 12 de Agosto de 1960*. Santiago, Chile.

10.- DECIZER. F.L., 1975. *Presencia de sustancias inhibidoras en leche cruda en cuatro plantas de la provincia de Valdivia*. Tésis Med. Vet. Valdivia, Universidad Austral de Chile. Facultad Medicina Veterinaria. 34 p.

11.- DEMOTT, S.J. 1971. *Relationship between weather factors, source of sample, composition of milk, and freezing point depression.* J. Milk and Food Technol. 34(3):140-141.

12.- ESPINOZA, P.A. 1975. *Determinación del contenido microbiano en leche cruda recibida en las plantas de la provincia de Valdivia.* Tésis Med. Vet. Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Medicina Veterinaria. 63 p.

13.- FIL-IDF. 1962. *Determination of the total Nitrogen of Milk by the Kjeldahl method. Brussels. International Dairy Federations* (FIL-IDF:20) 3 p.

14.- HUMPHREYS, C.L. y M. PUNKETT. 1969. *Yoghurt: A review of its manufacture. Dairy Sci.Abstr.* 31(11) 607-22.

15.- HENNINGSON, R.W. 1963. *The variability of the freezing point of fresh row milk.* J. Assoc. Offic-Agr. Chemist 46 (6): 1036-1042.

16.- HORTVET, J. 1921. *The crioscopy of milk.* J. Assoc. Offic. Agr. Chemist, 5:172-176.

17.- MANRIQUEZ, B.,M. 1974. *Calidad higiénica de la leche cruda recibida en la planta piloto del Instituto Tecnológico de la leche, Universidad Austral.* Tésis Tec. Ind. Alimentos. Osorno, Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. 35 p.

18.- PINTO, M. y R. ROYO. 1973. *Composición química de la leche y sus variaciones a nivel de recepción en planta. Zona Sur de Chile.* Parte I Arch. Med. Vet. 5 (1):5-13.

19.- PINTO, M.,R. ROYO, B. FRASER, L. CARRION, M. CARRILLO, A. HOUBRAKEN. 1975. *Crioscopía de la leche I. Prospección del punto de congelación de la leche recibida en plantas lecheras.* Agro-Sur 3 (1):43-49.

20.- PINTO, M., B. FRASER, A. BURGOS, D. MELLA, J. VIDAL. 1975. *Crioscopía de la leche II. Determinación del punto de congelación de la leche.* Agro-Sur 4(2): 57-64.

21.- PINTO, M., B. FRASER, A. BURGOS, D. MELLA, J. VIDAL, H. VAZQUEZ. 1976. *Pago de leche según calidad. Parámetros de composición química. II Seminario de análisis del sector industria lechera.* 10-12 Junio. Instituto Tecnológico de la leche. Universidad Austral de Chile, Valdivia. 80 p.

22.- PINTO M., H. VASQUEZ, 1976. *Pago de leche según calidad. Parámetros de composición química. II Seminario de Análisis del Sector industria lechera.* 10-12 Junio. Inst. Tecnológico de la leche. Univ. Austral de Chile, Valdivia 80 p.

23.- ROBINSON, R.K. y A.Y. TAMINE. 1975. *Yoghurt. A review of the product and its manufacture. Journal of the Society of Dairy Technology. Vol. 28 (3), July. 149-63.*

24.- U.S. DEPARTMENT OF HEALTH, EDUCATION AND WELFARE. 1971. *Grade A Condensed and dry milk products.* Washington, D.C. USA.

ANEXOS

ANEXO I

DE LA METODOLOGIA PARA EL MUESTREO Y ANALISIS ORGANOLEPTICO DE LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS.

I.1 MUESTREO DE LECHE CRUDA.

Se tomaron muestras de leche cruda a nivel predial a diez productores de la Zona Sur--Temuco--y diez productores de la Zona Central--Santiago, muestras a nivel de tarros lecheros y en recepción en planta a los mismos diez productores mencionados.

El procedimiento de muestreo en cada etapa se realizó de la siguiente forma:

- Etapa 1. Animal: se tomaron submuestras del 30% de las vacas en ordeña, en envases estériles de aproximadamente 500 cc. a 1.000 cc., lo que constituyó una muestra definitiva o compuesta. Los animales se seleccionaron al azar.

- Etapa 1'.Higiene de los tarros: se tuvieron submuestras del 30% de los tarros vacíos para luego mezclarlas y lograr una muestra definitiva. Estos tarros fueron debidamente identificados, pues no se muestrearon en las etapas 3 y 4.

- Etapa 2. Vaciado de leche a tarros: se tomaron tres submuestras en el caso de la ordeña mecánica, a los 0-15 y 30 minutos, directamente desde el flujo contínuo de la cañería, antes de que la leche entre en contacto con el tarro. Se tomó la temperatura de la muestra definitiva.
  En el caso de la ordeña manual, se tomaron 3 submuestras con un muestreador de acero inoxidable, desde baldes llenos en el momento en que eran vaciados al tarro. Se tomó la temperatura de la muestra definitiva.

- Etapa 3. Momento de recolección de la leche. Se tomó una submuestra con muestreador de acero inoxidable de cada tarro --excepto los muestreados en1'-- después de 10 agitaciones con agitador de disco, al momento de la recolección, para obtener una

muestra definitiva. Se tomó la temperatura de la leche en un tarro cualquiera y se anotó el tiempo transcurrido entre la finalización de la ordeña y la recolección.

- Etapa 4. Recepción de leche en planta. Se tomó una submuestra de cada tarro--excepto los muestreados en 1'--en la misma forma que etapa 3, para obtener una muestra definitiva. Se registró la temperatura de la leche en un tarro cualquiera y el tiempo transcurrido entre la recolección en el predio y la recepción en la industria.

- Etapa 5. Prepasteurización. Se tomaron dos muestras--1 leche entera, 1 leche descremada--del estanque de almacenamiento de leche cruda previa agitación de éstas. Se anotó la temperatura de la leche en el estanque.

- Etapa 6. Postpasteurización. Se tomaron dos muestras--1 leche entera, 1 leche descremada--a la salida del pasteurizador, tomando la temperatura de ésta. Los análisis químicos y microbiológicos a realizar en cada punto de muestreo de leche cruda se resumen en el Cuadro I.1.

Cuadro I.1 Análisis microbiológicos y químicos de leche cruda.

I Análisis microbiológicos	Puntos de muestreo *
1. Recuento total	1 - 1' - 2 - 3 - 4 - 5 - 6
2. Coliformes con reconocimiento de *E. Coli.*	1 - 1' - 2 - 3 - 4 - 5 - 6
3. Estafilococos coagulasa +	1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6
4. Termodúricas	1 - 1'- 2 - 3 - 4 - 5 - 6
5. Esporulados anaerobios	1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6
6. Azul de Metileno	2 - 3 - 4
II Análisis químicos	
1. Materia grasa	3 - 4
2. Punto de congelación (crioscopía)	3 - 4 - 6
3. Neutralizantes (bicarbonato, agua oxigenada, formalina)	3 - 4
4. Acidez titulable y pH	3 - 4 - 6
5. Fosfatasa	6

* Ver metodología de muestreo de leche cruda.

I.2 MUESTREO DE LECHE CREMA PASTEURIZADA.

Se muestrearon las siguientes etapas:

6 Leche pasteurizada
7 Producto terminado entrada a bodega
7' Producto terminado salida de bodega
8 Llegada a local de venta--negocio. Ver Cuadro I.2.
9 Almacenamiento refrigerado 7 horas
10 Almacenamiento refrigerado 24 horas
9' Almacenamiento sin refrigeración 7 horas
10' Almacenamiento sin refrigeración 24 horas.

Los análisis microbiológicos y químicos realizados en cada etapa del muestreo de leche crema pasteurizada, se resumen en el Cuadro I.3.

I.3 MUESTREO DE QUESILLO (QUESO FRESCO).

Se muestrearon las siguientes etapas:

5 Leche cruda
6 Postpasteurización
7 Producto terminado entrada a bodega
7' Producto terminado salida de bodega
8 Llegada a local de venta--negocio

Consumidor. Se muestrearon las siguientes etapas:

9 Refrigerado 24 horas
10 Refrigerado 48 horas
9' Sin refrigeración 24 horas
10' Sin refrigeración 48 horas

Los análisis microbiológicos, químicos y organolépticos realizados en cada etapa del muestreo de queso fresco se resumen en el Cuadro I.4.

Cuadro I.2 Explicación de notación empleada en el muestreo de leche crema.

Notación	Tipo de transporte	Hora recepción leche	Hora llegada a negocios con refrig.	Hora llegada a negocios sin refrig.	Hora de muestreo	Sector de Santiago
a	Camión termoaislado	5.45 A.M.	7.45 A.M.	-	7.45 A.M.	Oriente
b	Carro	6.45 A.M.	-	-	8.05 A.M.	oriente
c	Camión termoaislado	6.00 A.M.	8.45 A.M.	-	8.45 A.M.	Oriente
d	Camión termoaislado	6.00 A.M.	9.30 A.M.	-	9.30 A.M.	Centro (Pza. Italia)
e	Camión sin termoaislación	6.00 A.M.	8.00 A.M.	-	10.30 A.M.	Poniente
f	Camión sin termoaislación	6.00 A.M.	-	8.00 A.M.	10.30 A.M.	Poniente
g	Camión sin termoaislación	6.00 A.M.	-	10.00 A.M.	10.00 A.M.	Poniente

Cuadro I.3 Análisis microbiológicos y químicos de leche crema pasteurizada

	Puntos de muestreo *
Análisis microbiológicos	
1. Recuento total	6 - 7 - 7' - 8 - 9 - 9' - 10 - 10'
2. Coliformes con reconocimiento de coliformes fecales	6 - 7 - 7' - 8 - 9 - 9' - 10 - 10'
3. Estafilococos Coag. +	6 - 7 - 7' - 8 - 9 - 9' - 10 - 10'
Análisis químicos	
1. Determinación de acidez	6 - 7 - 7' - 8 - 9 - 9' - 10 - 10'
2. Determinación del pH	6 - 7 - 7' - 8 - 9 - 9' - 10 - 10'

* Ver metodología de muestreo de leche crema pasteurizada

Cuadro I.4 Análisis microbiológico, químico y organoléptico de quesillo--queso fresco.

	Puntos de muestreo *
I Análisis microbiológico	
- Recuento total	5 - 6 - 7 - 7' - 8 - 9 - 10 - 9' - 10'
- Recuento coliformes	5 - 6 - 7 - 7' - 8 - 9 - 10 - 9' - 10'
- Recuento coliformes fecales	5 - 6 - 7 - 7' - 8 - 9 - 10 - 9' - 10'
- Estafilococos Coag. +	5 - 6 - 7 - 7' - 8 - 9 - 10 - 9' - 10'
II Análisis químico	
- Acidez	5 - 6 - 7 - 7' - 8 - 9 - 10 - 9' - 10'
- pH	5 - 6 - 7 - 7' - 8 - 9 - 10 - 9' - 10'
- Humedad	7 - 7' - 8 - 9 - 10 - 9' - 10'
- Materia grasa	7
- Proteina	7
- Cloruros	7
III Análisis organoléptico	
- Superficie	7 - 7' - 8 - 9 - 9'
- Sabor	7 - 7' - 8 - 9 - 9'
- Olor	7 - 7' - 8 - 9 - 9'
- Textura	7 - 7' - 8 - 9 - 9'
- Color	7 - 7' - 8 - 9 - 9'

* Ver metodología de muestreo de queso fresco.

I.3.1 EVALUACION ORGANOLEPTICA DE QUESILLO.

Para evaluar las características de quesillo de acuerdo a sus caracteres organolépticos, se consideraron los siguientes atributos de calidad: superficie, sabor, olor, textura y color, en cuatro niveles de calidad: excelente, bueno, regular y malo. Se adaptó para el quesillo la guía organoléptica usada para yoghurt.

a) Superficie.

Excelente	Bueno	Regular	Malo
Lisa, compacta	Levemente agrietado	Agrietado	Muy agrietado
Tubo uniforme	Tubo poco uniforme	Desuniforme	Muy desuniforme
Húmedo	Regular humedad	Seca	Muy seca

b) Sabor.

Excelente	Bueno	Regular	Malo
Muy agradable	Agradable	Regular agrado	Desagradable
Suave al paladar	Poco suave al paladar	Aspero al paladar	Muy ácido, áspero, amargo

c) Olor.

Excelente	Bueno	Regular	Malo
Característico	Característico	Característico	Mal olor
Muy agradable	Agradable	Muy débil	Olor extraño

d) Textura--al mascar.

Excelente	Bueno	Regular	Malo
Muy suave	Suave	Grumoso	Muy grumoso
Firme al mascar	Poco firme al mascar	Se disgrega al mascar	Se disgrega totalmente al mascar.

e) Color.

Excelente	Bueno	Regular	Malo
Blanco característico	Levemente amarillo	Amarillo grisáceo	Grisáceo
Sin manchas	-	-	Con manchas

Material ensayado. Se separaron muestras de los mismos lotes destinados a análisis químico y microbiológico de quesillo y se utilizaron las mismas notaciones correspondientes al muestreo del 14 y 15 de Diciembre de 1976.

I.4 MUESTREO DE YOGHURT.

I.4.1 TOMA DE MUESTRAS EN ETAPAS ELABORACION, DISTRIBUCION Y CONSUMIDOR.

Etapa 6 : Se tomó una muestra compuesta de leche pasteurizada destinada a la elaboración de yoghurt, a la salida del pasteurizador.

Etapa 6a : Se tomó una muestra compuesta de la leche 6, en el estanque de mezcla antes de la adición de sólidos, a una temperatura de 15°C.

Etapa 6b : Se tomó una muestra compuesta de leche 6a con un 2% de leche en polvo incorporado en el estanque de mezcla, a una temperatura de 50°C.

Etapa 6c : Se tomó una muestra compuesta de la mezcla 6b homogeneizada, en el estanque de fermentación.

Etapa 6d : Se tomó una muestra compuesta de la mezcla 6c después del tratamiento térmico a 90°C/30 minutos.

Etapa 7 : Se tomaron nueve muestras del producto terminado, elaborado con la mezcla 6c (3 de zarzamora, 3 de mosqueta y 3 naturales para análisis químicos, microbiológicos y organolépticos, respectivamente) inmediatamente después del envasado.

Etapa 7' : Se tomaron 6 muestras del producto terminado (3 de zarzamora y 3 de mosqueta, pues yoghurt natural no se comercializa) a salida de bodega, después de ser mantenidos por 48 horas a 3°C.

Etapa 8 : Se tomaron 60 muestras--vasos--provenientes de una partida elaborada dos días antes respecto al día de muestreo de etapas 6 a 7', en 5 locales de venta de la ciudad de Temuco. Durante este período previo, el producto fué almacenado en la planta a 3°C, siendo adquirido en los locales cuatro horas después de su arribo a éstos. Ver Cuadro I.5. Se efectuaron cuatro análisis químicos, microbiológicos y organolépticos al producto proveniente de cada local--excepto local E, a los 1, 3, 5 y 8 días después de haber adquirido las muestras, con el objeto de evaluar la calidad del producto hasta su fecha de expiración. Durante este período, el producto fué almacenado en condiciones de temperatura semejantes a las de los locales de venta--10°C. En el caso del local E, el producto fué almacenado a 18-22°C y analizado sólo hasta el tercer día, pues no cuenta con refrigeración y solicita volúmenes comercializables como máximo para dos días. A su vez, se tomaron 12 muestras de yoghurt natural recién envasado a nivel de la planta--no se comercializa este producto, proveniente de la materia prima muestreada en etapas 6 a 7', siendo

Cuadro I.5 Características y tratamiento de yoghurt a nivel del mercado. Zona Sur.

Clave de la muestra*	Fecha de elaboración	Temperatura de mantención en el local	Almacenamiento máximo en el local	Fecha de expiración	Sabor del producto
A	1° - 12 - 76	8°C	4 días	11 - 12 - 76	Durazno
B	1° - 12 - 76	4-5°C 3 horas antes de venta a temp.ambiente	4 días	11 - 12 - 76	Frambuesa
C	1° - 12 - 76	10°C	Fecha de vencimiento (10 días)	11 - 12 - 76	Durazno
D	1° - 12 - 76	11°C	4 días	11 - 12 - 76	Mosqueta
E	1° - 12 - 76	21°C	2 días	11 - 12 - 76	Zarzamora

* Muestras tomadas en locales comerciales y puestos de venta de la ciudad de Temuco, dos días después de la elaboración y entre las 9.00 y 10.30 A.M.

sometido a la misma secuencia de análisis y condiciones de almacenamiento que A, B, C y D sin tener éste un período de almacenamiento previo en la industria

Los análisis químicos y microbiológicos a realizar en cada una de las etapas de muestreo de yoghurt, se resumen en el Cuadro I.6.

Cuadro I.6 Análisis microbiológicos, químicos y organolépticos de yoghurt.

	Puntos de muestreos*
I Análisis microbiológicos	
1. Recuento total	6 - 6a - 6b - 6c - 6d
2. Recuento de Hongos y Levaduras	6 - 6a - 6b - 6c - 6d - 7 - 7' - 8
3. Coliformes con reconocimiento de *E. Coli.*	6 - 6a - 6b - 6c - 6d - 7 - 7' - 8
4. Estafilococos coag. +	6 - 6a - 6b - 6c - 6d - 7 - 7' - 8
II Análisis químicos	
1. Materia grasa	6 - 6a - 6b - 6c - 6d - 7
2. Proteina	7
3. Acidez titulable y pH	6 - 6a - 6b - 6c - 6d - 7 - 7' - 8
III Análisis organoléptico	
1. Aspecto	
2. Aroma	
3. Textura	
4. Sabor	

* Ver metodología de muestreo de yoghurt.

I.5 PAUTA DE EVALUACION ORGANOLEPTICA DE YOGHURT.

I.5.1 CONSIDERACIONES GENERALES.

Una evaluación sensorial de yoghurt suministra una información que puede ser usada para diversos propósitos, tales como: mantención y mejoramiento de la calidad, desarrollo de nuevos productos y estudio de mercado. Entre otros puede evaluarse:

I.5.1.1 Aspecto.

Corrientemente se ha considerado que una presentación adecuada del yoghurt debe cumplir con ciertos requisitos: buen color, superficie del coágulo lisa, brillante y carente de grumos, de suero y cualquier tipo de materias extrañas.

I.5.1.2 Aroma.

Al evaluar este parámetro se han considerado como buenos los siguientes aspectos: que sea agradable, puro y abundante.

I.5.1.3 Sabor.

Esta característica de calidad usualmente es considerada como adecuada si cumple las siguientes condiciones: buena acidez, gusto agradable, en cantidad suficiente y suave al paladar.

I.5.1.4 Textura.

Al considerar esta característica de calidad corrientemente se califican como aceptable los siguientes aspectos: coágulo sin grumos, consistencia cremosa al agitar el producto, al dejarlo escurrir con la cuchara debe formarse un pequeño montículo.

I.5.2 INSTRUCCIONES

- Las características de calidad, aspecto, aroma, textura y sabor se evalúan primeramente completando con una cruz en aquellos parámetros que se estima posee el producto.

- En base a estos criterios se debe juzgar, encerrando en un círculo, para cada característica de calidad

si la muestra es:

E - Excelente
B - Buena
R - Regular
M - Mala

Los aspectos a evaluar en yoghurt se resumen en el Cuadro I.7.

I.6 MUESTREO DE QUESO TIPO CHANCO.

I.6.1 TOMA DE MUESTRAS ETAPAS ELABORACION, DISTRIBUCION Y CONSUMO DE QUESO CHANCO.

Etapa 5 : Se tomó una muestra compuesta del estanque de almacenamiento de la leche cruda, destinada a queso, previa agitación de ésta.

Etapa 6 : Se tomó una muestra compuesta de leche pasteurizada destinada a queso a la salida del pasteurizador.

Etapa 6' : Se tomó una muestra compuesta en la tina, en el momento previo a la adición del cultivo láctico.

Etapa 7 : Se tomó una muestra del producto recién terminado, entrando a bodega.

Etapa 7' : El mismo día, se tomó una muestra del producto terminado saliendo de bodega, con un desfase de aproximadamente 30 días.

Etapa 8 : Se efectuó un primer muestreo a nivel de bodegas distribuidoras y locales de venta al público en Santiago: completando un total de 10 muestras. Estas fueron analizadas a las 20 y 116 horas después de haber sido mantenidas a temperatura ambiente.

Etapa 8' : Se efectuó un segundo análisis a nivel de distribuidores y locales de venta en Santiago, completando 15 muestras, las que

Cuadro I.7 Análisis organoléptico de yoghurt. Pauta de evaluación.

Nombre del Juez:	Fecha:		Firma:	
Identificación de la muestra:				
Aspecto.	E	B	R	M
a. Con suero superficial				
b. Sin suero superficial				
c. Coágulo opaco				
d. Coágulo brillante				
e. Mal olor				
f. Buen color				
Aroma.	E	B	R	M
a. Débil				
b. Moderado				
c. Abundante				
d. Puro				
e. Impuro				
f. Desagradable				
g. Agradable				
Textura	E	B	R	M
a. Presencia de grumos				
b. Ausencia de grumos				
c. Mala consistencia				
d. Regular consistencia				
e. Buena consistencia				
f. Excelente consistencia				
Sabor	E	B	R	M
a. Débil				
b. Moderado				
c. Abundante				
d. Suave				
e. Agradable				
f. Desagradable				
g. Falta de acidez				
h. Buena acidez				
i. Exceso de acidez				

NOTA: La calificación se hará entre el 3° y 5° día de almacenamiento del producto.

fueron analizadas en las mismas condiciones que las anteriores.
Los análisis químicos, microbiológicos y organolépticos a realizar en cada una de las etapas de muestreo del queso Chanco se resumen en el Cuadro I.8.

Cuadro I.8 Análisis microbiológicos, químicos y organolépticos de queso tipo Chanco.

		Puntos de muestreos*
I	Análisis microbiológicos	
1.	Recuento de Hongos y Levaduras	5 - 6 - 6' - 7 - 7' - 8 - 8'
2.	Coliformes con reconocimiento de *E. Coli.*	5 - 6 - 6' - 7 - 7' - 8 - 8'
3.	Estafilococos coagulasa +	5 - 6 - 6' - 7 - 7' - 8 - 8'
4.	Esporulados anaerobios	5 - 6 - 7 - 7'- 8 - 8'
II	Análisis químicos	
1.	Acidez titulable y pH	5 - 6 - 6' - 7 - 7' - 8
2.	Sal (NaCl)	7' - 8
3.	Sólidos totales (humedad)	7' - 8
4.	Materia grasa	7' - 8
5.	Proteínas	7' - 8
III	Análisis organoléptico	
1.	Apariencia	7' - 8
2.	Color	7' - 8
3.	Textura	7' - 8
4.	Cuerpo	7' - 8
5.	Olor y sabor	7' - 8

* Ver metodología de muestreo de queso tipo Chanco.

I.7 MUESTREO DE QUESO DE CAMPO.

Se obtuvieron dos muestras provenientes de dos predios de la Zona Central. Los análisis químicos y microbiológicos realizados se resumen en el Cuadro I.9.

Cuadro I.9 Análisis microbiológicos y químicos de queso de campo.

		Puntos de muestreo
I	Análisis microbiológicos	
1.	Coliformes	Negocio minorista--Vega Central de Santiago.
2.	Coliformes fecales	Muestra proveniente de dos predios.
3.	Estafilococos coagulasa +	
4.	Hongos y Levaduras	
5.	Esporulados anaerobios	
II	Análisis químicos	
1.	Materia grasa	
2.	Proteínas	
3.	Sal (NaCl)	
4.	Humedad (Sólidos totales)	
5.	Acidez	
6.	pH	

I.8 PAUTA DE EVALUACION ORGANOLEPTICA DE QUESO TIPO CHANCO

La evaluación de queso tipo Chanco, en el presente estudio, ocupó como pauta el sistema de calificación de quesos desarrollado a nivel del Centro Tecnológico de la Leche y que se ha inspirado en el sistema que oficialmente se usa en Dinamarca. Sus características principales se pueden señalar como sigue, en relación a las características evaluables del queso:

- Apariencia: referido fundamentalmente a la parte externa de la pieza de queso considerando tanto su forma y su tamaño como los aspectos de la cáscara y sus aristas.

- Color: que evalúa el corte del queso en relación a su color interno, manchas, colores ajenos a la tipificación.

- Cuerpo: también denominado consistencia, está referido al estado de dureza o blandura del queso, a su grado de elasticidad, para lo cual en la evaluación se ocupan tanto la boca como los dedos.

- Textura: se considera en el corte la cara que éste presenta especialmente en sus características de aberturas y tipo de "ojos" que presenta. Las grietas y fermentaciones anormales se consideran en esta parte de la evaluación.

- Olor y sabor: referido al aroma y gusto que ofrece el queso.

NOTA DE EVALUACION GENERAL: Se considera una nota que representa el queso en su contexto general y que no necesariamente puede ser el promedio de las notas señaladas anteriormente. No puede ser una calificación inferior a la evaluación más baja que obtenga el queso en las otras características.
La escala de calificación está compuesta de 10 puntos, siendo la nota 1 el valor más bajo y malo, en cambio, el valor 10 es sobresaliente. Como norma el queso tiene muy pocas objeciones entre el valor 8 al 10. Entre 5 - 7 hay defectos claros y con objeciones. Bajo el valor 5 hay defectos que hacen al queso objetable para la comercialización, debiéndose destinar normalmente a otros usos industriales. Para valores inferiores a la nota 3, los quesos son malos y de uso dudoso en la fabricación de otros productos.

ANEXO II

ANALISIS FISICO-QUIMICOS Y MICROBIOLOGICOS DE LECHE CRUDA. ZONAS CENTRAL Y SUR.

Cuadro II.1 Control químico leche cruda. Etapas 1 a 4 (Glándula mamaria-recepción). Predios con ordeña manual. Zona Central.

Etapa	N° de muestras y clave	Temp. °C	Acidez °Th	pH	Azul de Metileno TRAM/hora	Punto de congelación °C
1 Animal(glándula mamaria)	1 (CA)	36,5	13,0	6,7	-	-
	1 (CB)		18,2	6,6	-	-
	1 (CC)	36,5	18,0	6,7	-	-
	1 (CD)	36,2	15,0	6,6	-	-
	1 (CE)		13,5	6,8	-	-
	1 (CF)		16,5	6,7	-	-
2 Vaciado a tarros	1 (CA)	-	-	-	+ 5	-
	1 (CB)	-	-	-	+ 5	-
	1 (CC)	-	-	-	+ 5	-
	1 (CD)	-	-	-	+ 5	-
	1 (CE)	-	-	-	+ 5	-
	1 (CF)	-	-	-	+ 5	-
3 Recolección de tarros	1 (CA)	13,0	15,0	6,7	+ 5	- 0,530
	1 (CB)	13,0	16,5	6,6	4	- 0,540
	1 (CC)	13,0	17,0	6,6	4	- 0,540
	1 (CD)	13,0	17,8	6,6	3	- 0,535
	1 (CE)	13,0	16,5	6,8	+ 5	- 0,560
	1 (CF)	13,0	18,5	6,6	4	- 0,530
4 Recepción de tarros	1 (CA)	18,0	15,5	6,6	+ 5	- 0,540
	1 (CB)	24,5	16,5	6,4	2	- 0,540
	1 (CC)	22,5	17,2	6,4	0,5	- 0,550
	1 (CD)	21,5	17,2	6,5	1	- 0,560
	1 (CE)	18,0	16,0	6,4	3	- 0,545
	1 (CF)	20,0	18,0	6,6	2	- 0,550

Cuadro II.2 Control químico leche cruda. Etapa I hasta etapa 4 (Glándula mamaria-recepción). Predios con ordeña mecánica. Zona Central.

Etapa	N° de muestras y clave	Temp. °C	Acidez °Th	pH	Azul de Metileno TRAM/hora	Punto de congelación °C
1 Animal (glándula mamaria)	1 (CG)	35,0	16,0	6,5	-	-
	1 (CH)	35,0	16,5	6,6	-	-
	1 (CI)	35,0	16,8	6,8	-	-
	1 (CJ)	36,0	16,0	6,8	-	-
2 Vaciado a tarros	1 (CG)	-	-	-	+ 5	-
	1 (CH)	-	-	-	+ 5	-
	1 (CI)	-	-	-	+ 5	-
	1 (CJ)	-	-	-	+ 5	-
3 Recolección de tarros	1 (CG)	12,0	16,0	6,4	+ 5	- 0,565
	1 (CH)	20,0	18,2	6,7	+ 5	- 0,550
	1 (CI)	16,0	17,8	6,6	1	- 0,550
	1 (CJ)	19,0	17,0	6,7	0,5	- 0,550
4 Recepción tarros	1 (CG)	13,9	16,2	6,4	2	- 0,530
	1 (CH)	23,5	18,8	6,4	2	- 0,545
	1 (CI)	20,3	18,8	6,5	0,5	- 0,555
	1 (CJ)	23,4	19,5	6,5	Previa incb.	- 0,560

Cuadro II.3 Control químico leche cruda de mezcla etapa 5 y etapa 6 (pre-postpasteurización) Zona Central.

Etapa	N° muestras	Temp. °C	Acidez °Th	pH	Punto de Congelación °C	Fosfatasa
5 Prepasteurización	2	7 - 12	16,8	6,6		
			15,8	6,6		
	$\overline{X}$	7 - 12	16,3	6,6		
6 Postpasteurización	2	4 - 6	16,5	6,6	- 0,535	Negativa
			16,0	6,6	- 0,535	Negativa
	$\overline{X}$	4 - 6	16,3	6,6	- 0,535	Negativa

Cuadro II.4 Control Microbiológico de leche cruda. Etapas 1 a 3 (Glándula mamaria-recepción). Predios con ordeña manual. Zona Central.

Etapa	N° y clave muestras	Recuento total (col/ml)	Termodúricas (col/ml)	Coliformes (col/ml)	Coliformes Fecales	Estafilococos Coag.+ (col/ml)
1 Animal Glándula mamaria.	1 (CA)	9.0×10^3	1.0×10^1	$<1.0 \times 10^2$ est	Negativo	<5 est
	1 (CB)	2.3×10^3	4.0×10^1	$<1.0 \times 10^2$ est	Negativo	<5 est
	1 (CC)	5.7×10^3	4.0×10^1	$<1.0 \times 10^2$ est	Negativo	2.5×10^2
	1 (CD)	1.7×10^4	1.0×10^4	$<1.0 \times 10^2$ est	Negativo	1.5×10^1
	1 (CE)	6.3×10^3	4.6×10^2	$<1.0 \times 10^2$ est	Negativo	5.0×10^2
	1 (CF)	1.0×10^4	1.0×10^3	$<1.0 \times 10^2$ est	Negativo	<5 est
1' Higiene de tarros (valores por tarro)	1 (CA)*	1.0×10^{10}	3.0×10^7	1.5×10^6	Positivo	
	1 (CB)*	5.0×10^8	2.0×10^6	5.0×10^7	Positivo	
	1 (CC)	3.0×10^9	5.0×10^7	5.0×10^7	Positivo	
	1 (CD)	3.0×10^9	3.0×10^8	4.0×10^7	Positivo	-
	1 (CE)*	6.0×10^{10}	2.5×10^8	3.6×10^6	Positivo	
	1 (CF)*	1.0×10^8	1.3×10^7	1.2×10^6	Positivo	
2 Vaciado a tarros	1 (CA)	9.4×10^3	1.0×10^1	$<1.0 \times 10^2$ est	Negativo	<5 est
	1 (CB)	3.5×10^4	1.4×10^3	5.0×10^2	Positivo	<5 est
	1 (CC)	5.7×10^3	4.0×10^1	$<1.0 \times 10^2$ est	Negativo	2.5×10^2
	1 (CD)	2.4×10^3	1.0×10^3	$<1.0 \times 10^2$ est	Negativo	<5 est
	1 (CE)	9.0×10^4	5.0×10^1	1.0×10^2	Positivo	<5 est
	1 (CF)	3.5×10^4	1.0×10^3	$<1.0 \times 10^2$ est	Negativo	<5 est
3 Recolección de tarros	1 (CA)	A.L. **	1.0×10^1	2.0×10^2	Positivo	<5 est
	1 (CB)	2.1×10^5	4.6×10^4	1.3×10^3	Positivo	<5 est
	1 (CC)	5.3×10^5	9.0×10^4	4.0×10^2	Positivo	1.0×10^3
	1 (CD)	7.0×10^5	1.0×10^4	6.0×10^3	Positivo	1.0×10^4
	1 (CE)	1.8×10^5	2.6×10^4	A.L. **	Negativo	<5 est
	1 (CF)	1.3×10^6	8.4×10^4	2.0×10^4	Positivo	6.0×10^2

* Higiene de tarro controlada posteriormente (29/XII/76) por disponerse de uno solo en estos predios.

** Accidente de laboratorio. Fecha: 29 de Noviembre de 1976.

Cuadro II.5 Control microbiológico de leche cruda. Etapa 4 (Glándula mamaria-recepción). Predios con ordeña manual. Zona Central.

Etapa	N° y clave muestras	Recuento total (col/ml)	Termodúricas (col/ml)	Coliformes (col/ml)	Coliformes Fecales	Estafilococos Coag.+ (col/ml)
4 Recepción de tarros en planta	1 (CA)	2.3×10^4	2.0×10^1	2.0×10^2	Positivo	<5 est
	1 (CB)	7.0×10^7	2.5×10^5	1.0×10^4	Positivo	<5 est
	1 (CC)	2.0×10^8	1.0×10^5	3.9×10^3	Positivo	4.5×10^3
	1 (CD)	2.3×10^8	1.4×10^5	1.0×10^4	Positivo	1.0×10^3
	1 (CE)	1.7×10^6	6.6×10^4	6.0×10^3	Positivo	<5 est
	1 (CF)	1.6×10^6	1.2×10^4	1.2×10^4	Positivo	6.0×10^3

Cuadro II.6 Control microbiológico de leche cruda. Etapas 1 a 4. (Glándula mamaria-recepción). Predios con ordeña mecánica. Zona Central.

Etapa	N° y clave de muestras	Recuento total (col/ml)	Termodúricas (col/ml)	Coliformes (col/ml)	Coliformes Fecales	Estafilococos Coag.+(col/ml)
1 Animal	1 (CG)	5.0×10^3	3.0×10^1	$<1.0 \times 10^2$ est	Negativo	5.0×10^2
Glándula	1 (CH)	2.1×10^4	1.0×10^3	1.0×10^2	Positivo	2.5×10^3
mamaria	1 (CI)	3.0×10^4	6.0×10^1	$<1.0 \times 10^2$ est	Negativo	9.0×10^3
	1 (CJ)	5.5×10^3	6.0×10^2	$<1.0 \times 10^2$ est	Negativo	7.0×10^3
1' Higiene	1 (CG)	1.0×10^3	$< 5.0 \times 10^2$ est	$<5.0 \times 10^2$ est	Negativo	
de tarros	1 (CH)	$< 5.0 \times 10^2$ est	$< 5.0 \times 10^2$ est	$<5.0 \times 10^2$ est	Negativo	
(valores	1 (CI)	5.0×10^3	$< 5.0 \times 10^2$ est	$<5.0 \times 10^2$ est	Negativo	-
por tarro)	1 (CJ)	A.L. *	5.0×10^3	$<5.0 \times 10^2$ est	Negativo	
2 Vaciado	1 (CG)	3.0×10^4	1.0×10^2	1.4×10^3	Positivo	5.0×10^2
a tarros	1 (CH)	1.0×10^4	1.0×10^1	2.0×10^2	Positivo	5.0×10^1
	1 (CI)	6.0×10^5	5.0×10^1	2.0×10^2	Positivo	2.0×10^4
	1 (CJ)	1.0×10^3	-	$<1.0 \times 10^2$ est	Negativo	4.0×10^3
3 Recolección	1 (CG)	1.0×10^5	2.0×10^1	4.0×10^2	Positivo	6.0×10^2
de tarros	1 (CH)	1.7×10^5	$2,0 \times 10^2$	3.0×10^3	Positivo	1.0×10^3
	1 (CI)	4.0×10^7	1.0×10^3	1.5×10^4	Positivo	2.0×10^4
	1 (CJ)	2.0×10^6	3.5×10^3	1.2×10^5	Positivo	2.0×10^4
4 Recepción	1 (CG)	4.4×10^5	7.0×10^2	1.2×10^4	Positivo	5.0×10^2
de tarros	1 (CH)	2.0×10^6	5.0×10^2	9.0×10^4	Positivo	2.5×10^3
en planta	1 (CI)	2.0×10^9	4.0×10^4	3.7×10^5	Positivo	1.0×10^4
	1 (CJ)	3.8×10^8	2.6×10^4	7.7×10^5	Positivo	7.5×10^4

Cuadro II.7 Control microbiológico de leche cruda de mezcla. Etapas 5 y 6 (Pre-postpasteurización). Zona Central.

Etapa	Nº y claves de muestras	Recuento total (col/ml)	Termodúricas (col/ml)	Coliformes (col/ml)	Coliformes Fecales	Estafilococos Coag.+(col/ml)
5 prepasteurización	2 (a)	1.0×10^7	1.1×10^4	1.6×10^5	Positivo	5.0×10^3
	(b)	1.0×10^7	5.0×10^4	1.5×10^5	Positivo	5.0×10^3
6 Postpasteurización	2 (a)	5.0×10^3	9.0×10^3	$<1.0 \times 10^2$ est	Negativo	<5 est
	(b)	1.0×10^4	-	$<1.0 \times 10^2$ est	Negativo	<5 est

Cuadro II.8 Control químico de leche cruda. Etapa 1 (glándula mamaria-recolección) Predios con ordeña mecánica. Zona Sur.

Etapa	N° de muestras y clave	Temperatura ° C	Acidez °Th *	pH	Punto de congelación °C.
1 Animal (Glándula mamaria)	1 (SA)	34,0**	20,0	6,70	- 0,556
	1 (SB)	22,0	18,0	6,83	- 0,553
	1 (SC)	16,5	17,5	6,81	- 0,560
	1 (SD)	20,5	17,3	6,83	- 0,559
	1 (SE)	29,0	17,0	6,82	- 0,555
	1 (SF)	34,0	19,5	6,75	- 0,559
	1 (SG)	30,0	17,8	6,86	- 0,557
	1 (SH)	23,5	18,0	6,79	- 0,554
	1 (SI)	28,0	17,0	6,91	- 0,558

* Grados Thoerner (°Th): volumen (ml) de sol. hidróxido de sodio N/10 necesario para neutralizar 100 ml de leche, usando fenolftaleína como indicador.

** En la etapa animal se tomó temperatura de la leche a la salida del equipo de ordeña o balde.

Cuadro II.9 Control químico de leche cruda. Etapa 3 (glándula mamaria-recolección). Predios con ordeña mecánica. Zona Sur.

Etapa	N° de muestras y clave	Temperatura °C	Acidez °Th *	pH	Azul de Metileno TRAM/hora	Punto de Congelación °C
3 Recolección de tarros	1 (SA)	14,0	20,0	6,63	1/2	- 0,555
	1 (SB)	13,0	41,0	5,80	P.I.***	**
	1 (SC)	13,5	19,8	6,63	2	- 0,553
	1 (SD)	14,0	18,5	6,69	2	- 0,542
	1 (SE)	14,0	18,5	6,67	1	- 0,553
	1 (SF)	5,0	18,8	6,71	3	- 0,542
	1 (SG)	4,5	18,5	6,68	1	- 0,535
	1 (SH)	26,5	34,8	6,04	P.I.	- 0,651
	1 (SI)	16,0	20,3	6,53	1/2	**

* Grados Thoerner (°Th): volumen (ml) de sol. hidróxido de sodio N/10 necesario para neutralizar 100 ml de leche, usando fenolftaleina como indicador.
** Leche ácida no recolectada.
***Preincubación.

Cuadro II.10 Control químico de leche cruda. Etapa 4 (recepción leche de tarros y leche de camiones). Zona Sur.

Etapa	N° de muestras y clave	Temperatura °C	Acidez °Th	pH	Azul de Metileno TRAM/hora	Punto de congelación °C
4 Recepción tarros lecheros y camiones con estanques en planta	1 (SA)	18,5	19,8	6,64	P.I.**	- 0,550
	1 (SB)	-	-	-	-	***
	1 (SC)	18,0	19,8	6,65	P.I.	- 0,570
	1 (SD)	17,5	19,0	6,69	1	- 0,540
	1 (SH)	-	-	-	-	***
	1 (SI)	24,8	25,0	6,49	P.I.	- 0,600
Camión SC_{31}	1 (SC_{31})	18,0	18,5	6,67	2	- 0,545
Camión SC	1 (SC)	10,0	20,0	6,62	0,5	- 0,568

* Grados Thoerner (°Th): volumen (ml) de sol. hidróxido de sodio N/10 necesario para neutralizar 100 ml de leche. usando fenolftaleina como indicador.
** Preincubación
*** Leche ácida no recolectada

Cuadro II.11 Control químico de leche cruda. Etapas 1 a 4 (Glándula mamaria-recepción). Predios con ordeña manual. Zona Sur.

Etapas	N° de muestras y clave	Temperatura °C	Acidez °Th *	pH	Azul de Metileno TRAM/hora	Punto de congelación °C
1 Animal (glándula mamaria)	1 (SJ)	37 **	16	6,90	-	- 0,541
3 Recolección de tarros	1 (SJ)	14,5	18,5	6,67	0,5	- 0,532
4 Recepción en planta	1 (SJ)	19,0	20,3	6,61	0,5	- 0,540

* Grados Thoerner (°Th): volumen (ml) de sol. hidróxido de sodio N/10 necesario para neutralizar 100 ml de leche, usando fenolftaleina como indicador.
** En la etapa animal se tomó la temperatura de la leche a la salida del equipo de ordeña o balde.

Cuadro II.12 Control químico de leche de mezcla pasteurizada entera y descremada. Etapa 6. Postpasteurización. Zona Sur.

Etapa	N° de muestras y clave	Temperatura °C	Acidez °Th *	pH	Azul de Metileno TRAM/ hora	Punto de congelación °C
6 Leche postpasteurizada descremada	1	6	18,0	6,72	Fosfatasa (-)	- 0,534
Leche postpasteurizada entera	1	7,5	18,0	6,75	Fosfatasa (-)	- 0,533

* Grados Thoerner (°Th): volumen (ml) de sol. hidróxido de sodio N/10 necesario para neutralizar 100 ml de leche, usando fenolftaleína como indicador.

Cuadro II.13 Control microbiológico de leche cruda. Etapas 1 a 4 (glándula mamaria-recepción). Predios con ordeña mecánica y refrigeración. Zona Sur.

Etapa *	N° de muestras y clave	Recuento total (col/ml)	Termodúricas (col/ml)	Coliformes (col/ml)	E.Coli fecal, Coliformes fecales	Estafilococos Coag.+(col/ml)
1 Animal (Glándula mamaria)	1 (SE)	3.6×10^5	4.9×10^2	$<1.0 \times 10^1$ est	Negativo	2.1×10^3
	1 (SF)	3.1×10^3	4.0×10^1	$<1.0 \times 10^1$ est	Negativo	1.2×10^3
	1 (SG)	2.6×10^3	2.6×10^2	$<1.0 \times 10^1$ est	Negativo	1.5×10^3
2 Vaciado a tarros	1 (SE)	9.7×10^5	2.1×10^4	4.5×10^3	Positivo	8.0×10^2
	1 (SF)	8.4×10^4	2.1×10^2	4.5×10^2	Positivo	8.0×10^2
	1 (SG)	8.2×10^5	1.5×10^4	1.3×10^3	Positivo	1.1×10^4
3 Recolección por camiones estanque	1 (SE)	1.7×10^6	6.7×10^4	1.6×10^5	Negativo	1.4×10^3
	1 (SF)	9.5×10^4	5.8×10^2	1.2×10^4	Negativo	9.0×10^2
	1 (SG)	4.4×10^6	$>6.5 \times 10^5$ est	1.3×10^5	Positivo	1.3×10^3
4 Recepción en planta de camión estanque	**1 (SE)	2.3×10^6	$>6.5 \times 10^5$ est	5.0×10^4	Negativo	1.1×10^3
	**1 (SF)	2.3×10^6	$>6.5 \times 10^5$ est	5.0×10^4	Negativo	1.1×10^3
	**1 (SG)	2.3×10^6	$>6.5 \times 10^5$ est	5.0×10^4	Negativo	1.1×10^3

* Ver metodología de muestreo de leche cruda . Anexo I.

** Leche de mezcla recolectada en camión estanque, proveniente de varios productores, incluyendo a los 3 de la Tabla.

Cuadro II.14 Control microbiológico de leche cruda. Etapas 1 a 4 (Glándula mamaria-recepción). Predios de ordeña mecánica (sin refrigeración). Zona Sur.

Etapa *	Nº de muestras y clave	Recuento total (col/ml)	Termodúricas (col/ml)	Coliformes (col/ml)	E.Coli fecal Coliformes fec.	Estafilococos Coag.+(col/ml)
1 Animal (glándula mamaria)	1 (SA)	4.9×10^3	1.1×10^2	$<1.0 \times 10^1$est	Negativo	2.4×10^3
	1 (SB)	9.4×10^3	3.0×10^2	$<1.0 \times 10^1$est	Negativo	1.1×10^3
	1 (SI)	3.2×10^3	8.0×10^2	$<1.0 \times 10^1$est	Negativo	1.0×10^3
	1 (SD)	8.9×10^3	1.7×10^2	$<1.0 \times 10^1$est	Negativo	4.2×10^3
	1 (SH)	1.8×10^3	1.6×10^2	$<1.0 \times 10^1$est	Negativo	1.4×10^3
	1 (SC)	3.8×10^3	5.0×10^1	$<1.0 \times 10^1$est	Negativo	1.7×10^3
1' Higiene de tarros (valores por tarro	1 (SA)	$>3.3 \times 10^8$est	$>3.3 \times 10^7$est	0	Negativo	
	1 (SB)	1.3×10^8	$>3.3 \times 10^7$est	3.3×10^7est	Positivo	
	1 (SI)	1.1×10^8	2.9×10^5est	3.0×10^5	Positivo	
	1 (SA)	4.6×10^7	$>3.3 \times 10^7$est	0	Negativo	
	1 (SH)					
	1 (SC)	1.1×10^7	1.4×10^6	1.2×10^4	Positivo	
2 Vaciado a tarros	1 (SA)	7.3×10^4	1.5×10^4	5.8×10^3	Positivo	4.0×10^2
	1 (SB)	9.1×10^6	6.1×10^4	6.5×10^5	Positivo	4.0×10^3
	1 (SI)	2.9×10^6	2.0×10^5	3.7×10^4	Positivo	2.4×10^3
	1 (SD)	1.8×10^4	1.7×10^3	2.1×10^2	Negativo	3.5×10^3
	1 (SH)	8.0×10^5	2.8×10^3	1.6×10^3	Negativo	2.2×10^3
	1 (SC)	7.0×10^5	2.0×10^4	1.4×10^4	Positivo	1.0×10^3
3 Recolección de tarros	1 (SA)	3.9×10^7	1.4×10^5	5.2×10^6	Negativo	2.0×10^3
	1 (SB)	7.1×10^7	6.5×10^4	$>6.5 \times 10^7$est	Negativo	6.2×10^3
	1 (SI)	2.2×10^7	$>6.5 \times 10^5$est	7.1×10^6	Negativo	1.0×10^3
	1 (SD)	3.8×10^6	2.4×10^2	1.7×10^5	Negativo	3.3×10^3
	1 (SH)	7.8×10^7	$>6.5 \times 10^5$est	2.4×10^5	Positivo	5.8×10^3
	1 (SC)	7.5×10^5	$>6.5 \times 10^5$est	5.4×10^4	Negativo	7.0×10^2

* Ver metodología de muestreo de leche cruda. Anexo I.

(Continúa...)

Cuadro II.14 (Continuación)

Etapa*	N° de muestras y clave	Recuento total (col/ml)	Termodúricas (col/ml)	Coliformes (col/ml)	E.Coli.fecal,Coliformes fecales	Estafilococos Coag.+(Col/ml)
4 Recepción de tarros en planta	1 (SA)	3.0×10^7	6.5×10^5	7.8×10^6	Negativo	2.7×10^3
	1 (SB)	**	**	**	**	**
	1 (SI)	1.5×10^8	1.9×10^4	$>6.5 \times 10^7$ est	Negativo	5.0×10^2
	1 (SD)	2.5×10^6	3.2×10^6	3.2×10^5 est	Negativo	4.6×10^3
	1 (SH)	**	**	**	**	**
	1 (SC)	1.9×10^7	$>6.5 \times 10^5$ est	5.2×10^6	Negativo	3.4×10^3

* Ver metodología de muestreo de leche cruda. Anexo I.
** Leche rechazada en el predio por camión estanque debido a alta acidez.

Cuadro II.15 Control microbiológico de leche cruda. Etapa 1 a 4 (Glándula mamaria-recepción). Predios con ordeña manual. Zona Sur.

Etapa	N°de muestras y clave	Recuento total (col/ml)*	Termodúricas (col/ml)*	Coliformes (col/ml)*	Coliformes fec. (col/ml)*	Estafilococos Coag.+(col/ml)*
1 Animal (Glándula mamaria)	1 (SJ)	$8.3x10^3$	$1.4x10^2$	$<1.0x10^1$est	Negativo	$8.0x10^3$
2 Vaciado a tarro	1 (SJ)	$1.4x10^4$	$9.1x10^2$	$<1.0x10^1$est	Negativo	$1.2x10^2$
3 Recolec. de tarros	1 (SJ)	$4.9x10^6$	$1.2x10^3$	$2.0x10^3$	Positivo	$2.5x10^3$
4 Recepción de tarros	1 (SJ)	$1.2x10^7$	$1.0x10^4$	$1.0x10^4$	Negativo	$4.3x10^3$

* Ver metodología de muestreo de leche cruda. Anexo I.

Cuadro II.16 Control microbiológico de leche cruda de mezcla. Etapas 5 y 6 (Pre y postpasteurización). Zona Sur. N° muestras: 1 compuesta en cada caso.

Etapa*	Muestra	Temperatura °C	Recuento total (col/ml)	Termodúricas (col/ml)	Coliformes (col/ml)	Coliformes fecales	Estafilococos Coag.+(col/ml)
5 Prepasteurización	Entera	15	5.2×10^7	1.0×10^5	1.1×10^6	Negativo	7.3×10^3
	Descremada	19	3.2×10^7	7.3×10^3	1.2×10^6	Negativo	4.7×10^3
6 Postpasteurización	Entera	7.5	6.9×10^4	6.5×10^4 est	5.0×10^1	Negativo	1.0×10^1 est
	Descremada	6.0	4.4×10^4	4.0×10^4	0	Negativo	1.0×10^1 est

* Ver metodología de muestreo de leche cruda. Anexo I .

Cuadro II.17 Control microbiológico de leche cruda Zona Sur. Etapas 2 a 4. Tiempo de reducción del Azul de Metileno (horas).

N° de muestras en cada etapa y clave	Etapas de muestreo *		
	Vaciado a tarro	Recolección de tarros	Recepción de tarros
1 (SJ)	3	0,5	0,5
1 (SA)	3	0,5	P.I.**
1 (SB)	0,5	P.I.	****
1 (SI)	1	0,5	P.I.
1 (SD)	3	2	1
1 (SH)	3	P.I.	****
1 (SE)	2	1	2***
1 (SF)	3	2	2***
1 (SC)	3	2	P.I.
1 (SG)	3	1	2***

* Ver metodología de muestreo de leche cruda. Anexo I.
** P.I. : Período de preincubación. Decoloración del Azul de Metileno dentro de los 10 minutos de incubación a 37°C.
*** Leche de mezcla recolectada en camión estanque.
**** Leche rechazada en el predio por el camión estanque debido a alta acidez.

Cuadro II.18. Control microbiológico de tarros lecheros (higiene de tarros). Zona Sur.

Etapa *	N°de muestras y clave	Recuento total (col/tarro)	Termodúricas (col/tarro)	Coliformes (col/tarro)	Coliformes fec. (col/tarro)	Estafilococos Coag.+(col/tarro)
1' Higiene de tarros	1 (SJ)	$>3.3x10^8$ est	$>3.3x10^7$ est	0	Negativo	---

* Ver metodología de muestreo de leche cruda. Anexo I.

ANEXO III

ANALISIS FISICO-QUIMICOS, MICROBIOLOGICOS Y ORGANOLEPTICOS DE LECHE CREMA PASTEURIZADA, QUESILLO, YOGHURT, QUESO TIPO CHANCO Y QUESO DE CAMPO.

Cuadro III.1 Control químico leche crema pasteurizada. Etapas 6 y 7. (Producto elaborado). Zona Central.

Etapa	N° muestra	Temperatura °C	Acidez °Th	pH	Materia grasa g %	Punto de Congelación °C
6 Postpasteurización	1	4 - 6	15,5	6,6	-	-0,540

Etapa	Tipo de envase	N° muestra	Acidez °Th	pH	Materia grasa g %	Densidad 15°C	Sólidos no grasos por fórmula ITL
7 Producto terminado entrada a bodega	Botella	2	16,1	6,6	2,85	1,0313	8,45
			16,2	6,6	2,88	1,0306	8,28
		$\bar{X}$	16,4	6,6	2,86	1,0309	8,36
	Bolsa	2	16,8	6,5	2,85	1,0316	8,53
			16,8	6,6	2,90	1,0316	8,54
		$\bar{X}$	16,8	6,6	2,88	1,0316	8,54

Cuadro III.2 Control químico leche crema pasteurizada en botella y en bolsa . Etapa 8 (distribución). Zona Central.

Etapa	Notación	N° muestras y clave	Tipo de Envase	Acidez °Th	pH
8 Llegada a negocios	a	1 (a)	Botella	16,5	6,6
	b	1 (b)	Botella	16,2	6,6
	c	1 (c)	Botella	17,5	6,5
	d	1 (d)	Botella	16,0	6,5
	e	1 (e)	Botella	16,0	6,6
	f	1 (f)	Botella	16,0	6,5
	g	1 (g)	Botella	16,0	6,5
	a	1 (a)	Bolsa	16,5	6,5
	b	1 (b)	Bolsa	16,8	6,6
	c	1 (c)	Bolsa	20,0	6,4
	d	1 (d)	Bolsa	16,0	6,6
	e	1 (e)	Bolsa	16,2	6,7
	f	1 (f)	Bolsa	17,0	6,6
	g	1 (g)	Bolsa	17,0	6,5

Cuadro III.3 Control químico de leche crema pasteurizada.
Etapa 9. Zona Central.

Etapa	Notación	N° de muestras	Tiempo de almacenamiento sin refrigeración, horas	Tipo de envase	Acidez °Th	pH
9 Tiempo máximo de almacenamiento	f	1	7	Botella	17,0	6,5
	g	1	7	Botella	16,5	6,5
		$\bar{X}$	7	Botella	16,7	6,5
	f	1	24	Botella	48,0	5,1
	g	1	24	Botella	cortada	cortada
		$\bar{X}$	24	Botella	No se pudo calcular por haberse cortado una de las muestras	
	f	1	7	Bolsa	17,0	6,5
	g	1	7	Bolsa	17,0	6,5
		$\bar{X}$	7	Bolsa	17,0	6,5
	f	1	24	Bolsa	36,0	5,5
	g	1	24	Bolsa	37,0	5,5
		$\bar{X}$	24	Bolsa	36,5	5,5

Cuadro III.4 Control químico de leche crema pasteurizada en bolsa. Etapa 10. Zona Central.

Etapa	Notación	N° de muestras	Tiempo de almacenamiento con refrigeración, horas.	Tipo de envase	Acidez °Th	pH
10 Consumidor	a	1	7	Bolsa	16,0	6,5
	b	1	7	Bolsa	16,2	6,5
	c	1	7	Bolsa	19,5	6,3
	d	1	7	Bolsa	16,0	6,4
	e	1	7	Bolsa	19,0	6,3
	f	1	7	Bolsa	16,0	6,4
	g	1	7	Bolsa	15,8	6,5
	a	1	24	Bolsa	16,5	6,6
	b	1	24	Bolsa	16,0	6,6
	c	1	24	Bolsa	34,0	5,6
	d	1	24	Bolsa	16,0	6,6
	e	1	24	Bolsa	16,5	6,6
	f	1	24	Bolsa	17,0	6,6
	g	1	24	Bolsa	16,0	6,6

Cuadro III.5 Control químico de leche crema pasteurizada en botellas. Etapa 10. Zona Central.

Etapa	Notación	N° de muestras	Tiempo de almacenamiento con refrigeración, horas	Tipo envase	Acidez °Th	pH
10 Consumidor	a	1	7	Botella	16,0	6,4
	b	1	7	Botella	15,5	6,4
	c	1	7	Botella	16,0	6,4
	d	1	7	Botella	16,0	6,4
	e	1	7	Botella	15,0	6,5
	f	1	7	Botella	16,0	6,4
	g	1	7	Botella	15,5	6,4
		$\bar{X}$	7	Botella	15,7	6,4
		Rango			15,0 - 16,0	6,4 - 6,5
	a	1	24	Botella	17,0	6,6
	b	1	24	Botella	17,0	6,6
	c	1	24	Botella	16,0	6,6
	d	1	24	Botella	16,0	6,6
	e	1	24	Botella	16,5	6,6
	f	1	24	Botella	16,0	6,6
	g	1	24	Botella	15,5	6,4
		$\bar{X}$	24	Botella	16,3	6,6
		Rango			15,5 - 17,0	6,4 - 6,6

Cuadro III.6 Promedios control microbiológico leche crema pasteurizada. Etapas 6 a 10 (elaboración-consumidor). Zona Central.

Etapas de muestreo	Leche en botella			
	Recuento total (col/ml)	Coliformes (col/ml)	Coliformes fecales (% muestras positivas)	Estafilococos Coag.+ (col/ml)
6 Leche pasteurizada	6.0×10^2	0	0	< 5 est
7 Entrada bodega	2.0×10^3	2.6×10^1	0	< 5 est
7' Salida bodega	4.5×10^3	4.1×10^1	0	< 5 est
8 Llegada negocio	1.8×10^4	1.8×10^2	86	-
9 Almacenamiento 7 hr sin refrigeración	3.3×10^6	3.0×10^3	100	1.8×10^1
10 Almacenamiento 24 hr sin refrigeración	$>6.5 \times 10^9$ est	3.0×10^9	100	1.9×10^5
9' Almacenamiento 7 hr con refrigeración	1.7×10^4	8.1×10^2	100	-
10' Almacenamiento 24 hr con refrigeración	1.5×10^7	1.1×10^5	100	3.2×10^3

Cuadro III.7 Promedios control microbiológico leche crema pasteurizada Etapas 6 a 10 (elaboración-consumidor). Zona Central.

Etapas de muestreo	Leche en bolsa			
	Recuento total (col/ml)	Coliformes (col/ml)	Coliformes fecales (% muestras positivas)	Estafilococos Coag. + (col/ml)
6 Leche pasteurizada	6.0×10^2	0	0	<5 est
7 Entrada bodega	2.0×10^3	1.7×10^2	0	<5 est
7' Salida bodega	1.1×10^3	3.6×10^2	100	<5 est
8 Llegada negocio	9.3×10^5	8.8×10^3	43	-
9 Almacenamiento 7 hr sin refrigeración	2.5×10^5	8.4×10^2	100	<5 est
10 Almacenamiento 24 hr sin refrigeración	$>6.5 \times 10^9$ est	5.3×10^9	100	2.8×10^4
9' Almacenamiento 7 hr con refrigeración	1.3×10^6	6.0×10^4	100	-
10' Almacenamiento 24 hr con refrigeración	2.7×10^8	7.7×10^5	100	2.9×10^2

Cuadro III.8 Degustación leche crema pasteurizada. Zona Central.

Notación	Tipo de transporte o negocio	Hora muestreo	Salida de Santiago	Tipo de envase	N° de muestras	Tiempo de almacen. con refrigeración	Olor y sabor
1	Camión termoaislado	8.00	Oriente	Bolsa	1	24 hr	Agradable y característico
2	Camión termoaislado	9.30	Centro Pza.Italia	Bolsa	1	24 hr	Agradable y característico
3	Camión termoaislado	8.00	Oriente	Botella	1	24 hr	Agradable y característico
4	Carro	11.00	Centro-Norte	Botella	1	24 hr	Fuerte, ácido
5	Camión termoaislado	8.00	Oriente	Bolsa	1	48 hr	Agradable y característico
6	Puesto de leche	9.30	Centro Pza.Italia	Bolsa	1	48 hr	Agradable y característico
7	Camión termoaislado	9.30	Centro	Bolsa	1	48 hr	Agradable y característico
8	Camión termoaislado	9.45	Centro	Bolsa	1	48 hr	Agradable y característico
9	Camión termoaislado	10.00	Centro	Bolsa	1	48 hr	Agradable y característico
10	Camión termoaislado	8.00	Oriente	Botella	1	48 hr	Agradable y característico
11	Puesto de leche	9.30	Centro Pza.Italia	Botella	1	48 hr	Agradable y característico
12	Carro	11.00	Centro - Norte	Botella	1	48 hr	Fuerte, ácido, inicio de coagulación.

NOTA: Temperatura de refrigeración 8°C.

Cuadro III.9 Control químico de quesillo. Etapas 5 al 8 (Elaboración-Distribución). Zona Central.

Etapa	N°de muestras y clave	Acidez °Th	pH	Humedad %	Materia grasa	Proteínas Nx6,38	Cloruros % NaCl
5. Leche cruda destinada a quesillo (14/12/76)	1	19,6	6,4	-	-	-	-
6. Leche en tina para quesillo 37°C (14/12/76)	1	16,5	6,4	-	-	-	-
7. Producto terminado entrada a bodega (14/12/76)	2	29,8	6,2	70,3	12,3	12,4	0,9
		28,3	6,3	71,0	11,4	12,1	0,7
		$\bar{x}$ 29,1	6,2	70,6	11,8	12,2	0,8
7' Producto terminado salida de bodega (16/12/76)	2	33,5	6,2	69,4	-	-	-
		38,0	6,2	69,6	-	-	-
		$\bar{x}$ 35,8	6,2	69,5	-	-	-
8. Llegada negocios en camión termoaislado a las 8,45 hrs. a.m. (16/12/76)	1 (Qa)	35,5	6,2	73,6	-	-	-
	1 (Qb)	35,5	6,2	74,0	-	-	-
	1 (Qc)	35,5	6,2	74,3	-	-	-
	1 (Qd)	44,5	6,2	72,0	-	-	-
	1 (Qe)		6,2	75,4	-	-	-
	1 (Qf)	35,0	6,1	73,4	-	-	-
	1 (Qg)	37,3	6,1	73,7	-	-	-
		$\bar{x}$ 36,5	6,2	73,8	-	-	-
		35,5-44,5	6,1-6,2	72,0-75,4			

Cuadro III.10 Control químico quesillo. Etapa 10 (Consumidor) Zona Central.

Etapa	Notación	N°de muestras	Tiempo de almacenamiento con refrigeración, hr	Acidez °Th	pH	Humedad %
9. Consumidor (17/12/76)	Qa	1	24	44,3	6,0	72,6
	Qb	1	24	31,8	6,2	74,3
	Qc	1	24	37,3	6,2	73,5
	Qd	1	24	35,5	6,1	73,8
	Qe	1	24	36,3	6,2	73,4
	Qf	1	24	36,0	6,2	73,4
	Qg	1	24	36,0	6,2	73,8
10 Consumidor (18/12/76)	Qa	1	48	102,8	4,9	72,3
	Qb	1	48	84,5	5,3	73,5
	Qc	1	48	90,0	5,4	73,2
	Qd	1	48		4,8	71,7
	Qe	1	48	84,8	5,4	73,4
	Qf	1	48	90,5	5,3	73,2
	Qg	1	48	94,0	5,2	72,9

NOTA : La etapa 9 no se hizo porque coincide el período máximo de almacenamiento con la Etapa 10. Se dejó una muestra fuera de refrigerador por 24 hrs., lo que representa el período máximo de almacenamiento en negocio sin refrigeración.

Cuadro III.11 Control químico quesillo. 2°muestreo. Zona Central.

Etapa	N° de muestra y clave	Acidez °Th	pH	Humedad	Materia grasa Met. Butirométrico
7 Producto terminado entrada bodega (27/12/76)	2	41,3	6,1	75,3	4,2
		40,8	6,1	75,8	3,6
	$\bar{x}$	41,1	6,1	75,6	4,0
7' Producto terminado salida de bodega (29/12/76)	2	30,5	6,2	74,6	3,2
		33,8	6,3	74,9	3,6
	$\bar{x}$	32,2	6,2	74,8	3,4
8 Llegada a negocio en camión termoaislado. Hora 8:00 a.m. (29/12/76)	1 (a)	41,8	6,1	72,6	4,9
	1 (b)	40,5	6,2	75,0	3,7
	1 (c)	19,5	6,1	75,2	3,5
	1 (d)	33,0	6,2	76,1	4,7
	$\bar{x}$	39,5	6,2	74,7	4,2
9 Consumidor con refrigeración (30/3/76)	1 (b)	44,8	6,2	74,1	3,9
	1 (b)	47,5	6,2	73,5	-
9' Consumidor sin refrigeración (3/12/76)	1 (b)	89,8	5,5	73,1	3,8
	1 (b)	219,0	4,8	68,7	

Cuadro III.12. Explicación de notación en el muestreo de quesillo.

Etapa	Notación	Tipo de transporte	Hora de muestreo
8 Llegada a negocio	a	Camión termoaislado	8.00 a.m.
	b	Carro ambulante	8.25 a.m.
	c	Camión termoaislado	8.45 a.m.
	d	Camión termoaislado	8.45 a.m.
	e	Camión termoaislado	8.45 a.m.
	f	Camión termoaislado	8.45 a.m.
	g	Camión termoaislado	8.45 a.m.

NOTA : Los quesillos no fueron muestreados directamente de negocio sin refrigeración porque son adquiridos sólo por encargo de clientes. Las muestras desde la notación c hasta g corresponden a llegada a negocio refrigerado en el momento de la entrega del camión termoaislado.

Cuadro III.13. Promedios de control microbiológico de quesillo. Etapas 5 a 10. Elaboración-Consumidor. Zona Central.

Primer muestreo			
Etapa de muestreo	Recuento total (col/ml)	Coliformes (col/ml)	Estafilococos Coag.(+) (col/ml o gr)
5. Leche cruda	4.0×10^{7}	4.7×10^{6}	1.0×10^{1}
6. Leche pasteurizada en tina	6.0×10^{1}	2	<5 est.
7. Prod. entrada bodega	1.3×10^{6}	7.3×10^{5}	<5 est.
7' Prod. salida bodega	2.5×10^{7}	1.2×10^{6}	2.5×10^{3}
8 Prod. llegada negocio	2.6×10^{7}	6.8×10^{5}	8.0×10^{4}
9 Almac. 24 hrs s/ refrig.	5.0×10^{9}	6.4×10^{7}	2.5×10^{4}
10 Almac. 48 hrs s/ refrig.	5.0×10^{9}	1.9×10^{8}	-
9' Almac. 24 hrs c/refrig.	8.6×10^{9}	5.8×10^{7}	5.0×10^{3}
10'Almac. 48 hrs c/refrig.	5.2×10^{10}	1.6×10^{8}	1.7×10^{6}

NOTA : Coliformes fecales fué positivo en todas las etapas y en cada muestra, excepto etapa 6.

Cuadro III.13 (Continuación)

Etapa de muestreo		Recuento total (col/ml)	Coliformes (col/ml)	Estafilococos Coag. (+) (col/ml)
	Segundo muestreo			
7	Prod. entrada bodega	1.8×10^{7}	3.1×10^{4}	1.1×10^{3}
7'	Prod. salida bodega	9.0×10^{6}	7.4×10^{5}	1.9×10^{3}
8	Prod. llegada negocio	1.8×10^{6}	1.0×10^{3}	2.1×10^{3}
9	Almac. 24 hrs s/refrig.	3.0×10^{9}	6.5×10^{6}	2.0×10^{5}
10	Almac. 48 hrs s/refrig.	1.0×10^{10}	4.8×10^{6}	$>1.0 \times 10^{3}$ est.
9'	Almac. 24 hrs c/refrig.	5.0×10^{5}	6.5×10^{3}	1.0×10^{4}
10'	Almac. 48 hrs c/refrig.	1.5×10^{8}	2.4×10^{5}	5.0×10^{4}

NOTA: Coliformes fecales fué positivo en todas las etapas y en cada muestra excepto etapa 8 en que solo fué positivo en el 50% de las muestras.

Cuadro III.14 Promedios de control microbiológico de yoghurt. Etapas 6 a 10 (elaboración-consumidor). Zona Central.

Etapa de muestreo *	1er. muestreo			2o. muestreo		
	Coliformes (col/ml)	Estafilococos coagulasa (+) (col/ml)	Hongos y Levaduras (col/ml)	Coliformes (col/ml)	Estafilococos coagulasa (+) (col/ml)	Hongos y Levaduras (col/ml)
6 Leche pasteurizada	0	<5 est.	$<1.0x10^1$ est.	-	-	-
7 Entrada bodega	-	-	-	$<1.0x10^1$	<5 est.	$<1.0x10^1$
7' Salida bodega	0	<5 est.	$2.6x10^3$	$<1.0x10^1$	<5 est.	$<1.0x10^1$
8 Llegada negocio	5.7	-	$4.8x10^3$	$<1.0x10^1$	<5 est.	5
9 Almacenamiento 24 hrs. sin refrigeración	0	<5 est.	$2.4x10^2$	-	-	-
10 Almacenamiento 48 hrs. sin refrigeración	0	<5 est.	$3.5x10^4$	-	-	-
9' Almacenamiento 48 hrs. con refrigeración	0	<5 est.	$4.5x10^4$	$<1.0x10^1$	<5 est.	$1.5x10^1$
10' Almacenamiento 7 días con refrigeración	$4.4x10^1$	<5 est.	$<1.0x10^2$	$<1.0x10^1$	<5 est.	$<1.0x10^1$

* Ver metodología de muestreo de yoghurt. Anexo I.
NOTA: Coliformes fecales fué negativo.

Cuadro III.15 Evaluación organoléptica de la calidad de yoghurt expresado en porcentajes. Etapas 7' a 9 (salida de bodega-negocios). Zona Central.

Etapa	Atributo evaluado	Excelente	Bueno	Regular	Malo
7' Salida de bodega	Aspecto	80,0	20,0	-	-
	Aroma	60,0	20,0	20,0	-
n: 5	Sabor	60,0	20,0	20,0	-
	Textura	60,0	20,0	20,0	-
	Envase	60,0	40,0	-	-
8 Llegada a negocios	Aspecto	68,8	25,0	6,2	-
Notación a-g	Aroma	81,2	6,2	-	12,5
	Sabor	87,5	-	12,5	-
n:16	Textura	31,2	12,5	31,2	25,0
	Envase	62,5	25,0	12,5	-
9 Almacenamiento	Aspecto	-	71,4	28,6	-
máximo 24 hrs. sin	Aroma	14,3	42,8	28,6	14,3
refrigeración	Sabor	-	28,6	14,3	57,1
	Textura	-	14,3	71,4	14,3
n: 7	Envase	100,0	-	-	-
9 Almacenamiento	Aspecto	-	-	60,0	40,0
máximo 48 hrs. sin	Aroma	-	-	40,0	60,0
refrigeración	Sabor	-	-	-	100,0
	Textura	-	20,0	-	80,0
n: 5	Envase	100,0	-	-	-

n : número de degustadores

Cuadro III.16 Evaluación organoléptica de la calidad de yoghurt expresado en porcentajes. Etapa 10 (consumidor). Zona Central.

Etapa	Atributo evaluado	Excelente	Bueno	Regular	Malo
10 Consumidor	Aspecto	77,3	22,7	-	-
48 hrs. refrigerado	Aroma	68,2	22,7	9,1	-
	Sabor	31,8	54,5	9,1	-
Notación a-g	Textura	27,3	27,3	9,1	-
n : 22	Envase	77,3	22,7	-	-
10 Consumidor	Aspecto	45,0	55,0	-	-
7 días refrigerado	Aroma	90,0	10,7	-	-
	Sabor	60,0	10,0	15.0	15,0
Notación a-g	Textura	50,0	40,0	10,0	-
n : 20	Envase	80,0	5,0	15,0	-

n : número de degustadores

Cuadro III.17 Evaluación organoléptica de la calidad de yoghurt, expresado en porcentajes. Etapas 7 a 10 (entrada a bodega-consumidor). Segundo muestreo.Zona Central.

Etapa	Atributo evaluado	Excelente	Bueno	Regular	Malo
7 Entrada a bodega	Aspecto	90,0	10,0	-	-
	Aroma	60,0	20,0	10,0	10,0
n:10	Sabor	40,0	50,0	-	10,0
	Textura	20,0	40,0	20,0	20,0
	Envase	100,0	-	-	-
7'Salida de bodega	Aspecto	100,0	-	-	-
	Aroma	50,0	40,0	-	10,0
n:10	Sabor	60,0	30,0	-	10,0
	Textura	30,0	40,0	-	30,0
	Envase	90,0	10,0	-	-
8 Llegada a negocios	Aspecto	100,0	-	-	-
	Aroma	70,0	15,0	5,0	10,0
n:20	Sabor	60,0	30,0	-	10,0
	Textura	40,0	40,0	-	20,0
	Envase	90,0	10,0	-	-
10 Consumidor. 48 horas refrigerado	Aspecto	85,0	15,0	-	-
	Aroma	45,0	30,0	10,0	15,0
	Sabor	30,0	35,0	15,0	20,0
n:20	Textura	25,0	20,0	15,0	40,0
	Envase	100,0	-	-	-
10 Consumidor. 7 días refrigerado	Aspecto	71,4	28,6	-	-
	Aroma	57,1	42,9	-	-
	Sabor	50,0	42,9	7,1	-
n:14	Textura	57,1	7,1	21,4	14,3
	Envase	100,0	-	-	-

n : número de degustadores.

Cuadro III.18 Control químico de yoghurt. Etapas 6 al 9 (Elaboración-Distribución). Zona Central.

Etapa		N°de muestras y clave	Acidez (°Th)	pH
6	Leche destinada a yoghurt (14/12/76)	1	16,0	6,6
7'	Producto terminado salida de bodega (15/12/76)	2	98,9	3,9
			101,1	3,9
8	Llegada a negocios de Santiago (15/12/76)	1 (a)	133,3	3,6
		1 (b)	155,6	3,6
		1 (c)	144,4	3,6
		1 (d)	144,4	3,6
		1 (e)	133,3	3,6
		1 (f)	122,2	3,7
		1 (g)	144,4	3,6
9	Almacenamiento sin refrigeración por 24 horas. (16/12/76)	1 (f)	155,6	3,6
		1 (g)	155,6	3,6
9'	Almacenamiento sin refrigeración por 48 horas (17/12/76)	1 (f)	155,6	3,7
		1 (g)	155,6	3,6

NOTA: En producto elaborado (7') se encontró 2,4% de materia grasa y 2,6% de proteína.

Cuadro III.19 Control químico de yoghurt. Etapa 10 (consumidor)

Etapa		N°muestras y clave	Acidez °Th	pH
10	Consumidor	1 (a)	144,4	3,7
	Almacenamiento con refrigeración	1 (b)	111,1	3,8
	por 48 horas	1 (c)	155,6	3,6
		1 (d)	144,4	3,8
		1 (e)	133,3	3,7
	(17/12/76)	1 (f)	144,4	3,8
		1 (g)	144,4	3,6
10'	Consumidor	1 (a)	144,4	3,6
	Almacenamiento con refrigeración	1 (b)	122,2	3,7
	por 168 horas (7 días)	1 (c)	155,6	3,6
		1 (d)	144,4	3,6
		1 (e)	111,1	3,8
	(21/12/76)	1 (f)	155,6	3,5
		1 (g)	122,2	3,8

Cuadro III.20 Control químico de yoghurt. 2°muestreo. Etapas 7 a 10 (Elaboración-consumidor). Zona Central.

Etapa	N°de muestras y clave	Acidez °Th	pH	Humedad %
7 Producto terminado entrada a bodega	2	105,5 107,7	4,0 4,0	83,8 83,6
7' Producto terminado salida de bodega	2	106,5 106,5	3,7 3,7	- -

NOTA : En producto terminado (7) se encontró 2,6% de materia grasa y 2,7% de proteína.

Cuadro III.21 Control microbiológico de yoghurt. Etapa 8. Zona Sur.

N° de muestras y clave *	1er análisis		2° análisis	
	Hongos y Levaduras (col/ml)	Estafilococos coagulasa (±) (col/ml)	Hongos y Levaduras (col/ml)	Estafilococos coagulasa (+) (col/ml)
4 (A)	$1.4x10^2$	$<1.0x10^1$ est.	$5.5x10^2$	$<1.0x10^1$ est.
4 (B)	0	$<1.0x10^1$ est.	$1.0x10^3$	$<1.0x10^1$ est.
4 (C)	$1.6x10^2$	$<1.0x10^1$ eest.	$9.0x10^2$	$<1.0x10^1$ est.
4 (D)	8	$<1.0x10^1$ est.	7	$<1.0x10^1$ est.
2 (E)	$2.7x10^3$	$<1.0x10^1$ est.	$1.9x10^3$	$<1.0x10^1$ est.
4 (F)**	$1.0x10^1$	$<1.0x10^1$ est.	$2.0x10^1$	$<1.0x10^1$ est.

* Muestras tomadas en locales comerciales y puestos de venta de la Zona Sur.

** Yoghurt natural (sin sabor).

(Continúa...)

Cuadro III.21 (Continuación)

Nº de muestras y clave *	3er análisis		4º análisis	
	Hongos y Levaduras (col/ml)	Estafilococos coagulasa (+) (col/ml)	Hongos y Levaduras (col/ml)	Estafilococos coagulasa (+) (col/ml)
4 (A)	$>6.5x10^4$ est.	$<1.0x10^1$ est	$>6.5x10^4$ est.	$<1.0x10^1$ est.
4 (B)	$8.7x10^2$ est.	$<1.0x10^1$ est.	$>6.5x10^4$ est.	$<1.0x10^1$ est.
4 (C)	$3.5x10^4$	$<1.0x10^1$ est.	$>6.5x10^4$ est.	$<1.0x10^1$ est.
4 (D)	$6.6x10^2$	$<1.0x10^1$ est.	$>6.5x10^4$ est.	$<1.0x10^1$ est.
2 (E)	-	-	-	-
4 (F) **	0	$<1.0x10^1$ est.	$>5.2x10^3$	$<1.0x10^1$ est.

* Muestras tomadas en locales comerciales y puestos de venta de la Zona Sur.
** Yoghurt natural (sin sabor)

NOTA : Coliformes y coliformes fecales resultaron negativos en los cuatro análisis de yoghurt.

Cuadro III.22 Control químico de yoghurt. Etapas 6 a 9 (elaboración-consumidor). Zona Sur.

Etapas *		Nº de muestras y clave	Acidez °Th	pH
6	Leche destinada a yoghurt 1/XII/76	1	18,8	6,71
6'	Leche de estanque para preparación de yoghurt	1 (a)	21,1	6,66
		1 (b)	21,1	6,62
		1 (c)	21,1	6,65
		1 (d)	21,1	6,63
7	Producto terminado entrada a bodega	1 (GN)	138,7	3,98
		1 (GZ)	137,6	4,03
7'	Producto terminado salida de bodega	1 (GM)	141,0	3,87
		1 (GZ)	136,5	3,97
9	Consumidor (3/III/76)	1 (A)	141,0	4,11
		1 (B)	147,6	4,04
		1 (C)	137,6	4,09
		1 (D)	141,0	4,05
	Análisis realizado después de 24 horas a 10°C	1 (E)	160,9	3,89
		1 (F)	136,5	4,14

* Ver metodología de muestreo de yoghurt. Anexo I.

(Continúa...)

Cuadro III.22 (Continuación) Etapas 9' a 10'.

Etapas*	Nº de muestras y clave	Acidez °Th	pH
9' Consumidor Análisis realizado después de 3 días a 10°C.	1 (A)	151,0	3,94
	1 (B)	155,4	3,92
	1 (C)	147,6	3,93
	1 (D)	154,3	3,90
	1 (E)	-	-
	1 (F)	149,8	3,98
10 Consumidor Después de 5 días con refrigeración a 10°C	1 (A)	147,6	3,95
	1 (B)	152,0	3,92
	1 (C)	145,4	3,95
	1 (D)	147,6	3,96
	1 (E)	177,6	3,76
	1 (F)	144,3	3,97
10' Consumidor Después de 8 días a 10°C	1 (A)	162,0	3,39
	1 (B)	162,0	3,84
	1 (C)	159,8	3,87
	1 (D)	162,0	3,85
	1 (E)	-	-
	1 (F)	155,4	3,92

* Ver metodología de muestreo de yoghurt. Anexo I.

NOTA: En la etapa 7 se analizó materia grasa (3,20%) y Proteína (3,40%).

Cuadro III.23 Control microbiológico de yoghurt. Etapas 6 a 7' (Elaboración-producto terminado). Zona Sur.

Etapas *	N°de muestras y clave	Recuento total (col/ml)	coliformes (col/ml)	Estafilococos coagulasa (+) (col/ml)	Hongos y Levaduras (col/ml)
6 Leche pasteurizada	1	$1.5x10^5$	$4.6x10^1$	$< 1.0x10^1$	5
6a Antes de adición de sólidos (15°C)	1	$6.9x10^4$	$1.3x10^2$	$< 1.0x10^1$	$3.9x10^1$
6b Con 2% leche en polvo (50°C)	1	$2.8x10^5$	$7.0x10^1$	$< 1.0x10^1$	$2.0x10^1$
6c Mezcla homogeneizada	1	$1.4x10^6$	$2.0x10^6$	$< 1.0x10^1$	0
6d Después del calentamiento (90°C, 30 min)	1	$2.3x10^5$	0	$< 1.0x10^1$	0
7 Yoghurt entrada bodega	1 (GZ)		0	$< 1.0x10^1$	7
	1 (GM)		0	$< 1.0x10^1$	0
7' Yoghurt salida bodega	1 (GZ)		0	$< 1.0x10^1$	4
	1 (GM)		0	$< 1.0x10^1$	0

* Ver metodología de muestreo de yoghurt. Anexo I.

NOTA : Coliformes fecales fué negativo, excepto en etapas 6b y 6c.

Cuadro III.24 Control químico de queso tipo chanco. Etapa 8 (Consumidor) Segundo muestreo. Zona Sur.

Etapas	N°de muestra y clave	Acidez °Th	pH	Cloruro de Sodio (%)NaCl	Materia grasa (%) Gerber	Proteínas x 6.38	Sólidos totales %
Consumidor producto después de 3 días sin refrigeración (28/12/76)	1 (VM)*	115,4	6,0	1,79	25,3	27,9	59,1
	1 (OR)	104,3	5,3	1,8	25,0	26,6	57,7
	1 (UA)	81,0	5,7	1,7	18,5	27,7	53,0
	1 (XR)	92,1	5,5	1,7	26,0	26,8	58,8
	1 (AW)	92,1	5,3	1,0	25,0	27,7	58,8
	1 (OP)	99,9	5,4	1,5	25,0	26,6	55,5
	1 (MR)	116,5	5,3	2,1	26,5	-	60,8
	1 (IM)	101,0	5,4	1,9	25,0	-	59,2
	1 (MI)	91,0	5,5	1,0	26,0	27,7	58,6
	1 (JO)	83,2	5,3	1,3	24,8	-	56,4
	1 (MZ)	-	5,5	1,1	24,5	27,5	55,9
	1 (ZU)	103,2	5,3	1,6	28,5	--	63,2
	1 (LT)	-	5,2	1,9	27,8	30,2	63,3
	1 (OO)	106,5	5,3	1,4	24,3	25,9	55,1
	1 (EC)	107,7	5,5	1,5	27,0	27,9	61,1

* Muestras tomadas en negocios de la provincia de Santiago.

Cuadro III.25 Control químico de queso tipo chanco. Etapa 8' (Consumidor) Segundo muestreo. Zona Sur.

Etapas	N°de muestra y clave	Acidez °Th	pH	Cloruro de Sodio (%) NaCl	Materia grasa (%) Gerber	Proteínas x 6.38	Sólidos totales %
Consumidor producto después de 6 días sin refrigeración (31/12/76)	1 (VM)*	116,5	5,9	1,6	26,5	31,3	59,5
	1 (OR)	105,4	5,4	1,6	25,3	29,5	58,4
	1 (UA)	81,0	5,8	1,4	19,5	28,6	54,0
	1 (XR)	92,1	5,5	1,7	26,0	32,2	60,1
	1 (AW)	102,5	5,4	1,0	24,3	28,2	59,7
	1 (OP)	88,7	5,4	1,4	26,5	25,0	56,6
	1 (MR)	117,4	5,6	2,0	25,5	-	60,1
	1 (IM)	101,2	5,3	2,0	25,5	-	60,8
	1 (MI)	91,2	5,5	1,2	26,0	31,7	58,2
	1 (JO)	83,6	5,6	1,3	25,5	-	57,2
	1 (MZ)	-	5,5	1,1	26,5	30,4	55,1
	1 (ZU)	103,6	5,4	2,3	26,8	-	63,8
	1 (LT)	-	5,3	2,3	25,8	30,4	63,0
	1 (OO)	107,4	5,6	1,6	25,0	27,3	56,1
	1 (EC)	108,6	5,4	1,5	27,5	31,7	61,2

* Muestras tomadas en negocios de la Provincia de Santiago.

Cuadro III.26 Control microbiológico de queso tipo chanco. Zona Sur. Etapa 8' Distribuidor en Santiago) Primer muestreo.

Segundo Análisis ***

N° y clave de las muestras *	Coliformes (col/gr)	Coliformes Fecales	Estafilococos Coag. (+) (col/gr)	Hongos y Levaduras (col/gr)	Esporulados Anaerobios (N.M.P/100gr)
1 (1)**	$<1.0x10^{1}_{3}$ est.	Negativo	$<1.0x10^{2}_{2}$ est.	$>6.5x10^{6}_{6}$ est.	Negativo
1 (2)	$<6.4x10^{1}$	Positivo	$<1.0x10^{2}_{2}$ est.	$2.2x10^{6}$	Negativo
1 (3)	$<1.0x10^{1}_{4}$ est.	Negativo	$<1.0x10^{2}_{2}$ est.	$1.8x10^{6}$	$2.0x10^{2}$
1 (4)	$<5.2x10^{2}$	Positivo	$<1.0x10^{2}_{2}$ est.	$>6.5x10^{6}_{6}$ est.	$2.0x10^{2}$
1 (5)	$<1.2x10^{2}_{1}$	Positivo	$<1.0x10^{2}_{2}$ est.	$1.4x10^{6}$	$5.0x10^{2}$
1 (6)	$<4.0x10^{1}_{4}$	Negativo	$<1.0x10^{2}_{2}$ est.	$1.2x10^{6}$	Negativo
1 (7)	$<7.7x10^{4}$	Positivo	$<1.0x10^{2}_{2}$ est.	$1.8x10^{6}$	$2.0x10^{2}$
1 (8)	$<1.7x10^{4}$	Positivo	$<1.0x10^{2}_{2}$ est.	$1.7x10^{6}$	Negativo
1 (9)	$<1.8x10^{2}_{4}$	Positivo	$<1.0x10^{2}_{2}$ est.	$2.3x10^{6}$	$2.0x10^{2}$
1(10)	$<2.1x10^{2}$	Positivo	$<1.0x10^{2}$ est.	$2.6x10^{6}$	Negativo

* Muestras tomadas en provincia de Santiago, en bodegas de distribución (7-8-9) y locales comerciales (2-3-4-5-6-10).

** Muestra tomada a la llegada de camión a Santiago.

***El primer análisis se incluye en el texto, Cuadro 11.

Cuadro III.27 Control microbiológico de queso tipo chanco. Zona Sur. Etapa 8 Distribuidor en Santiago) Segundo muestreo.

Primer Análisis

N° y clave de las muestras *	Coliformes (col/gr)	Coliformes Fecales	Estafilococos Coag. (+) (col/gr)	Hongos y Levaduras (col/gr)	Esporulados Anaerobios (N.M.P/100ml)
1 (OP)	$9.1x10^3_4$	Positivo	$<1.0x10^2_2$ est.	$2.6x10^3_1$	Negativo
1 (OR)	$1.4x10^3_3$	Positivo	$<1.0x10^2_2$ est.	$<1.0x10^1_1$ est.	Negativo
1 (AW)	$2.0x10^3_2$	Positivo	$<1.0x10^2_2$ est.	$<1.0x10^1_3$ est.	Negativo
1 (EC)	$5.7x10^2_1$	Positivo	$<1.0x10^2_2$ est.	$3.8x10^3_3$	Negativo
1 (OO)	$1.0x10^1_1$ est.	Negativo	$<1.0x10^2_2$ est.	$4.4x10^3_2$	Negativo
1 (IM)	$6.0x10^1_5$	Negativo	$<1.0x10^2_2$ est.	$2.3x10^2_2$	Negativo
1 (MZ)	$>6.5x10^5_2$ est.	Positivo	$<1.0x10^2_2$ est.	$2.7x10^2_1$	$2.0x10^3_2$
1 (XR)	$5.0x10^2_3$	Positivo	$<1.0x10^2_2$ est.	$<1.0x10^1_2$	$3.0x10^2_2$
1 (ZU)	$2.8x10^3_5$	Positivo	$<1.0x10^2_2$ est.	$6.0x10^2_3$	$9.0x10^2_2$
1 (UA)	$>6.5x10^5_2$ est.	Positivo	$<1.0x10^2_2$ est.	$6.8x10^2_3$	$3.0x10^2$
1 (MR)	$7.2x10^2_5$	Positivo	$<1.0x10^2_2$ est.	$2.4x10^3_4$	Negativo
1 (VM)	$1.6x10^2_5$	Negativo	$<1.0x10^2_2$ est.	$7.8x10^2_4$	$3.0x10^2_2$
1 (JO)	$>6.5x10^5_3$ est.	Positivo	$<1.0x10^2_2$ est.	$1.1x10^2_1$	$7.0x10^2$
1 (MI)	$2.5x10^3_2$	Positivo	$<1.0x10^2_1$ est.	$1.2x10^1_2$	Negativo
1 (LT)	$2.4x10^2$	Positivo	$<1.0x10^1$ est.	$1.3x10^2$	$4.0x10^2$

* Muestras tomadas en locales comerciales de la Provincia de Santiago.
Fecha 1er. análisis: 28/12/76. Producto mantenido previamente por 3 días a T°ambiente después de su adquisición.
2° análisis: 12/1/77. Producto mantenido previamente por 7 días a T°ambiente después de su adquisición.

Cuadro III.28 Control microbiológico de queso tipo chanco. Zona Sur, Etapa 8' (Distribuidor en Santiago) Segundo muestreo.

Segundo análisis

N° y clave de las muestras *	Coliformes (col/gr)	Coliformes Fecales	Estafilococos Coag. (+) (col/gr	Hongos y Levaduras (col/gr)	Esporulados Anaerobios (N.M.P/100ml)
1 (OP)	$1.7x10^3$	Positivo	$<1.0x10^2$ est.	$>6.5x10^6$ est.	Negativo
1 (OR)	$1.5x10^3$	Positivo	$<1.0x10^2$ est.	$9.7x10^5$	$4.0x10^2$
1 (AW)	$1.3x10^3$	Positivo	$<1.0x10^2$ est.	$>6.5x10^6$ est.	Negativo
1 (EC)	$2.6x10^2$	Positivo	$<1.0x10^2$ est.	$>6.5x10^6$ est.	Negativo
1 (OO)	$<1.0x10^1$ est.	Negativo	$<1.0x10^2$ est.	$8.5x10^5$	Negativo
1 (IM)	$1.0x10^1$	Negativo	$<1.0x10^2$ est.	$1.7x10^6$	Negativo
1 (MZ)	$>6.5x10^2$ est.	Positivo	$<1.0x10^2$ est.	$1.5x10^6$	Negativo
1 (XR)	$3.4x10^2$	Positivo	$<1.0x10^2$ est.	$>6.5x10^6$ est.	$4.0x10^2$
1 (ZU)	$2.0x10^3$	Positivo	$<1.0x10^2$ est.	$2.0x10^6$	Negativo
1 (UA)	$>6.5x10^2$ est.	Positivo	$<1.0x10^2$ est.	$>6.5x10^6$ est.	Negativo
1 (MR)	$6.3x10^5$	Positivo	$<1.0x10^2$ est.	$>6.5x10^6$ est.	Negativo
1 (VM)	$7.8x10^5$	Negativo	$<1.0x10^2$ est.	$>6.5x10^6$ est.	Negativo
1 (JO)	$>6.5x10^3$ est.	Positivo	$<1.0x10^2$ est.	$>6.5x10^6$ est.	$4.0x10^2$
1 (MI)	$2.2x10^2$	Positivo	$<1.0x10^2$ est.	$>6.5x10^6$ est.	Negativo
1 (LT)	$2.0x10^2$	Positivo	$<1.0x10^2$ est.	$1.3x10^6$	Negativo

* Muestras tomadas en locales comerciales de la Provincia de Santiago.

Fecha 1er. análisis: 28/12/76. Producto mantenido previamente por 3 días a T°ambiente después de su adquisición.

2° análisis: 12/1/77. Producto mantenido previamente por 7 días a T°ambiente después de su adquisición.

ANEXO IV

ALGUNOS SISTEMAS EUROPEOS DE PAGO DE LECHE POR CALIDAD

IV.1 ALGUNOS SISTEMAS EUROPEOS DE PAGO DE LECHE POR CALIDAD

IV.1.1 HOLANDA.

En Holanda se analiza la calidad higiénica y la composición química--grasa y proteína--de la leche para determinar el pago según calidad. Con este propósito, existe un comité nacional que define las normas y procedimientos. Este comité nacional es asistido por siete organizaciones regionales que están encargadas de la inspección regional y supervisión de las estaciones de control de leche regionales.

Hasta 1968 la evaluación de la calidad higiénica fu realizada en la mayoría de los casos por las industrias en forma individual. La clasificación final para el pago de leche según calidad también fué calculado por la industria.

Desde 1968 en adelante, la clasificación según calidad es realizada por un sistema de agrupación regional, administrado por las siete Organizaciones Regionales.

Todas las industrias lecheras de un distrito regional reciben el premio por la leche de primera clase del sistema de Agrupación Regional y recibe los descuentos por la leche de tercera clase.

Este sistema de agrupación se ha incorporado con el objeto de estimular a las industrias lecheras para que se preocupen del mejoramiento de la calidad higiénica de la leche de sus proveedores.

Dado este sistema de control es evidente que la calidad higiénica debe ser determinada en forma independiente, en ningún caso por las propias industrias lecheras.

Por este motivo existen en Holanda alrededor de siete estaciones de control o laboratorios centrales encargados del muestreo y evaluaciones de la calidad, sin ninguna influencia de las industrias lecheras.

Para la clasificación de la calidad higiénica de la leche de un productor se realiza un muestreo al azar cada dos semanas. El resultado de la evaluación es la base para el pago de su leche entregada a la planta lechera durante quince días.

En términos generales existen tres clases de leche: la primera clase recibe un premio de un florín por cien kilos de leche; la segunda clase tiene el precio base y la tercera clase tiene un descuento de un florín por cien kilos de leche.

Por presencia de antibióticos existe un sistema de descuento especial.

IV.1.1.1 Información Técnica.

Para evaluar la calidad higiénica de la leche se realizan las siguientes determinaciones:

Cuadro IV.1 Análisis de leche cruda para el pago de leche por calidad en Holanda.

Determinación	Frecuencia	Observación
Test Azul de metileno	1 cada 2 semanas	En leche de tarros
Recuento bacteriano	1 cada 2 semanas	En leche refrigerada
Olor	1 cada 2 semanas	Sólo en Invierno
Test de Sedimentación	1 cada 2 semanas	
Test de Penicilina	1 cada 2 semanas	
Recuento de células somáticas	1 cada 4 semanas	
Desinfectantes (cloro)	1 cada 3 meses	

a) Esquema de clasificación.

- Test del Azul de Metileno. Las muestras son almacenadas a temperatura ambiente hasta las 14 horas, en donde empieza el análisis. El tiempo para registrar la decoloración depende de la temperatura ambiente. Para este análisis existen tres clasificaciones.

- Recuento total. Se aplica el recuento total en placa para la leche refrigerada. La clasificación es como sigue:

< 100.000 bact/ml = primera clase
100.000-< 250.000 bact/ml = segunda clase
> 250.000 bact/ml = tercera clase

- Olor. Se distinguen sólo dos clases:

- olor desagradable = tercera clase
- olor no desagradable= primera clase

- Test de Sedimentación. Para esta evaluación hay tres clases, definidas según un disco estándar de comparación.

- Test de Penicilina. Las muestras de leche que contengan Penicilina se separan rápidamente mediante el test con

Streptococcus Thermophilus. Las muestras positivas se vuelven a analizar con el test de disco, usando ahora *B.Stearothermophilus var. calidolactis*.

Una concentración > 0,01 I.U./ml origina una multa de cincuenta florines y, además, un descuento de dos florines por cada cien kilos de leche entregada durante la quincena.

- Recuento de células somáticas. Test realizado mediante el equipo *Coulter-Counter*. Cuando se obtiene un resultado superior a un millón de células/ml de leche por dos veces sucesivas, la leche se clasifica en segunda clase.

- Desinfectantes. Cuando se encuentra resultado positivo, aproximadamente 20 mg de cloro activo/lt leche, la leche se clasifica en tercera clase.

b) Clasificación final.

El resultado más desfavorable en cualquiera de las evaluaciones antes mencionadas dará la clasificación final de la leche en relación a su calidad higiénica, para la leche entregada en la quincena.

c) Determinación de grasa y proteína para pago de leche a productores.

De cada entrega diaria de leche de productores se toma en forma automática una pequeña muestra.

Al final de una quincena se obtiene una muestra compuesta--70 ml--preservada con cloruro mercúrico--$HgCl_2$--y se determina su contenido de grasa y proteína.

Las determinaciones de proteínas se realizan solamente en laboratorios centrales mediante el Método del Amido Negro. Para la determinación de materia grasa en leche se usa el Método de Gerber; este análisis que siempre se realizó en las plantas lecheras está pasando también a los laboratorios centrales en forma creciente, pero es una decisión voluntaria de las plantas.

Antes de 1957 la leche de productores se pagaba solamente en base a su contenido de materia grasa, a partir de ese año se incluyó en algunas regiones el pago en base al contenido de grasa y proteina. En la actualidad, casi la totalidad de la leche de productores en Holanda se paga considerando su contenido de grasa y proteína. Los cálculos para deducir el valor de la grasa y proteina varían levemente entre los distritos, dependiendo del tipo de productos lácteos y sus respectivos valores comerciales.

IV.1.2 DINAMARCA.

En conformidad a una orden del Ministerio de Agricultura, todas las plantas lecheras están obligadas a enviar una muestra de leche de cada productor, una vez a la semana, a uno de los seis laboratorios centrales para el control de calidad de la leche. Estos laboratorios pertenecen a la "Federación de Industrias Lecheras Danesa".

Los laboratorios centrales tienen que evaluar las muestras de acuerdo al siguiente esquema, que se repite en período de cuatro semanas.

Primera semana	:	Test de reducción del Azul de Metileno.
Segunda semana	:	Recuento total en placa y bacterias termodúricas.
Tercera semana	:	Test de reducción del Azul de Metileno.
Cuarta semana	:	Evaluación organoléptica, test de filtración y recuento de células somáticas.

IV.1.2.1 Clasificación

- Test de reducción del azul de metileno--Wilson.

Tiempo de reducción	Clase
>5 horas	I
3 - 5 horas	II
1 - 3 horas	III
<1 hora	IV

- Recuento total en placa por ml--Método estándar.

<200.000	I
200.000-800.000	II
800.000-2.000.000	III
>2.000.000	IV

- Bacterias termodúricas por ml--recuento en placa después de 61°C por treinta minutos.

<5.000	I
5.000-20.000	II
20.000-100.000	III
>100.000	IV

- Evaluación organoléptica--clasificación subjetiva en clases I, II, III, IV realizada por dos personas experimentadas.

  Test de Filtración--evaluación visual por comparación con disco estándar.

  Sedimento en el disco de filtrado por 120 ml de leche.

<0,075 mg	I
0,075-0,25 mg	II
0,25 -0,75 mg	III
> 0,75 mg	IV

  Recuento de células somáticas por ml--microscopio con pantalla amplificadora.

<500.000	I
500.000 - 1.000.000	II
1.000.000 - 2.000.000	III
>2.000.000	IV

Pago de leche de acuerdo a su calidad, año 1973.

Si un productor no es clasificado en Clase I, tiene un descuento en el pago de su leche entregada a la semana siguiente, a lo menos en:

1 øre/kg	Clase II
3 øre/kg	Clase III
5 øre/kg	Clase IV o más.

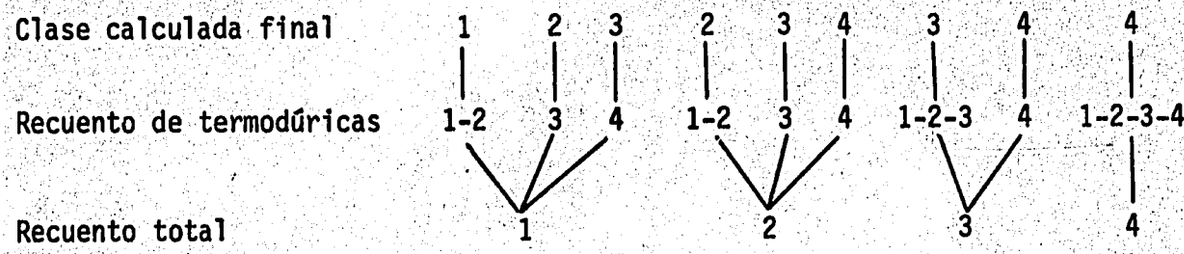
El esquema de clasificación mencionado anteriormente corresponde a los requerimientos mínimos. Algunas plantas lecheras, especialmente entre las elaboradoras de leche pasteurizada, tienen requerimientos más exigentes; por ejemplo, límites inferiores para el recuento total en placas.

IV.1.2.2 Determinación de la clase de leche en cada semana.

Como se mencionó anteriormente la prueba de reducción del Azul de Metileno se realiza en la primera y tercera semana de cada mes y solamente se refiere a un análisis.

En la segunda semana se realiza un recuento total en placa y recuento de bacterias termodúricas. Una combinación de las clases encontradas para cada análisis dará la clasificación de la leche para la segunda semana. Se procede según Cuadro IV.2.

Cuadro IV.2 Determinación clase de leche basada en el recuento total en placa y recuento de termodúricas.



En la cuarta semana se realiza una evaluación organoléptica--apariencia, olor, sabor--test de filtración y recuento de células somáticas, cuyos resultados se combinan para dar la clasificación final de esa semana, según lo indicado en el Cuadro IV.3.

IV.1.2.3 Composición de la leche.

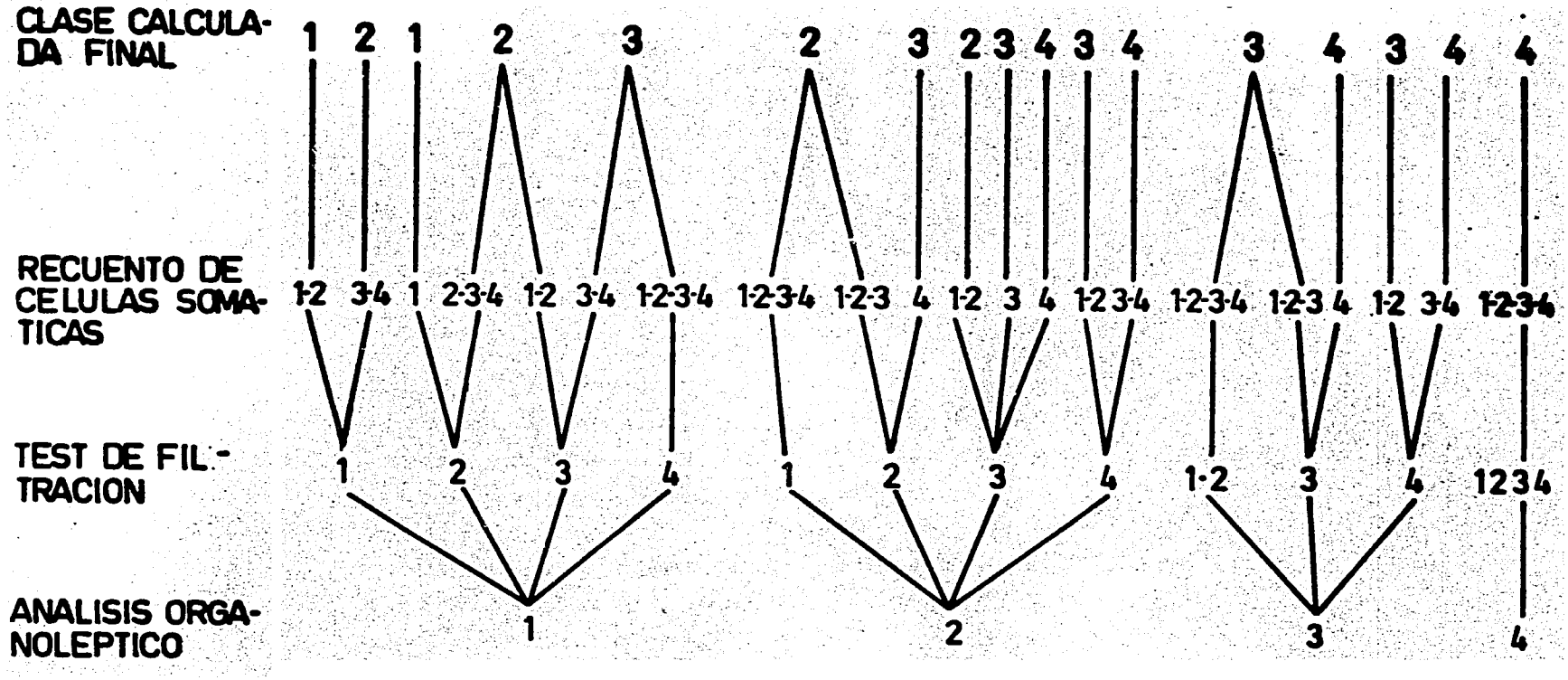
- Análisis de materia grasa--Gerber o Milko Tester. Se realiza un muestreo diario de leche de cada productor, formándose un acumulativo por una o dos semanas antes de su determinación de materia grasa, la que se realiza en el laboratorio de la planta o en un laboratorio central.

- Análisis de proteína. En una gran mayoría de los distritos se incluye la proteina en los sistemas de pago de leche a productores. Su determinación se realiza tanto en las plantas lecheras como en los laboratorios centrales mediante el Método del Amido-Negro.

IV.1.2.4 Otras medidas de control. A petición de las industrias lecheras se realizan en los laboratorios centrales varios otros análisis de control de leche, tales como: determinación del punto de congelación, determinación de la acidez de la grasa, test de penicilina, test de desinfectantes, índice de refracción de la grasa de la leche.

- Control de Mastitis. Se realiza en laboratorios especiales para mastitis, algunos pertenecientes a los

Cuadro IV.3 DETERMINACION DE CLASE DE LECHE BASADA EN LOS ANALISIS ORGANOLEPTICO, TEST DE FILTRACION Y RECUENTO DE CELULAS SOMATICAS



laboratorios centrales de la Federación. Es voluntaria la decisión de cada productor de unirse al programa de erradicación de mastitis de un distrito, pero si la mayoría está de acuerdo en este programa de campaña colectiva, todos los proveedores de ese distrito deben participar en él. En 1972, aproximadamente el 77% de todos los rebaños participaban del programa de control de mastitis.

- Control de Brucelosis. El test de Brucelosis se realiza una vez al año en los laboratorios para mastitis o en los laboratorios del Gobierno.

- Control de pesticidas. El programa para el control de residuos de pesticidas en leche se realiza en el Instituto de Alimentos del Gobierno.

IV.1.3 INGLATERRA.

El *Milk Marketing Board*--MMB--ha sido muy activo en mantener y mejorar tanto la composición como la calidad higiénica de la leche. El Comité *The Joint Milk Quality Committee*, que incluye representantes del *Board*, de la Federación *Dairy Trade Federation*, de la Unión *National Farmers'Union* y observadores del Ministerio de Agricultura y del Departamento de Salud, es el cuerpo que ha sido responsable de la incorporación de varios esquemas para el control de calidad de la leche.

IV.1.3.1 Composición de la leche. El primer esquema general de control para la composición que adoptó el *Board* en Inglaterra y Gales, fué el esquema de control de la materia grasa, aplicado, especialmente, a aquellos productores que estaban en el límite inferior de la escala, es decir, aquellos que tenían un promedio de materia grasa inferior a 3,3% en los doce meses precedentes. Se realizaban descuentos mensuales en la leche de productores cuyo promedio de materia grasa, resultante de cuatro análisis mensuales, era inferior a 3,2% o 3,1% de acuerdo a la época del año.

En 1963 se introdujo un nuevo esquema de pago a los productores basado simplemente en un sistema de cuatro niveles, de acuerdo al contenido de sólidos totales--sólidos no grasos y materia grasa--de la leche. Este fué reemplazado en 1964 por un esquema de catorce niveles de sólidos totales que luego, en 1966, fue ampliado a veintinueve, sistema vigente en la actualidad, que contempla el precio base para el nivel ocho, con un contenido en sólidos entre 12,40 a 12,50% para el promedio anual total.

Bajo este esquema de clasificación, se ubica cada proveedor de leche por un período de seis meses, empezando en Mayo y Noviembre, en una clase determinada por promedio anual de sólidos totales de su leche entregada durante los doce meses precedentes, terminado en Marzo y Septiembre, respectivamente.

En el Cuadro IV.4 se resume el esquema de sobreprecios y descuentos vigente en el año 1973, con pequeña variación en los años siguientes.

Cuadro IV.4 Esquema de pago de leche por calidad en composición.

Código pago por clase	% de sólidos totales. Promedio Anual.	Sobreprecio o descuento del precio base (peniques/galón)
29	14,50 y superior	+ 3,57
28	14,40 y menos que 14,50	+ 3,40
27	14,30 y menos que 14,40	+ 3,23
26	14,20 y menos que 14,30	+ 3,06
25	14,10 y menos que 14,20	+ 2,89
24	14,00 y menos que 14,10	+ 2,72
23	13,90 y menos que 14,00	+ 2,55
22	13,80 y menos que 13,90	+ 2,38
21	13,70 y menos que 13,80	+ 2,21
20	13,60 y menos que 13,70	+ 2,04
19	13,50 y menos que 13,60	+ 1,87
18	13,40 y menos que 13,50	+ 1,70
17	13,30 y menos que 13,40	+ 1,53
16	13,20 y menos que 13,30	+ 1,36
15	13,10 y menos que 13,20	+ 1,19
14	13,00 y menos que 13,10	+ 1,02
13	12,90 y menos que 13,00	+ 0,85
12	12,80 y menos que 12,90	+ 0,68
11	12,70 y menos que 12,80	+ 0,51
10	12,60 y menos que 12,70	+ 0,34
9	12,50 y menos que 12,60	+ 0,17
8	12,40 y menos que 12,50	Precio Básico
7	12,30 y menos que 12,40	- 0,17
6	12,20 y menos que 12,30	- 0,34
5	12,10 y menos que 12,20	- 0,51
4	12,00 y menos que 12,10	- 0,68
3	11,90 y menos que 12,00	- 1,01
2	11,80 y menos que 11,90	- 1,34
1	Menos que 11,80	- 1,67

IV.1.3.2 Calidad higiénica.

Desde 1964 se analiza la calidad higiénica de la leche mediante el test de la resazurina de dos horas. Luego en 1966 se incorporó además el análisis de antibióticos y otras sustancias inhibidoras usando el test conocido con el nombre T.T.C.--Cloruro de 2-3-5 trifenil-tetrazolium.

La responsabilidad en el muestreo y análisis de la leche de proveedores correspondió al primer comprador de la leche del M.M.B. y se consideró apropiado que el control de calidad higiénica fuera determinado en muestras tomadas en el punto de venta de la misma. La muestra se analizó por el comprador en su propio laboratorio y en caso de no existir las facilidades suficientes en la planta, los análisis se realizaban en el laboratorio más cercano y confiable. Esto creó muchos centros de análisis y más puntos de muestreo, surgiendo de inmediato la petición de los productores de ser tratados equitativamente, independiente de la ubicación geográfica en Inglaterra y Gales, además deseaban participar o supervisar el correcto sistema de muestreo, análisis y registro de los resultados de los análisis en conformidad con el contrato vigente. Como solución a esta petición de los productores surgió en 1957 un cuerpo técnico-administrativo conocido como *Liaison Chemist Service*, para cumplir las tareas antes mencionadas en forma objetiva e independiente de las industrias. Depende este cuerpo de control de dos organismos, el *Joint Committee of the Dairy Trade Federation* y el *Milk Marketing Board*, de tal forma que el servicio es aceptado como imparcial tanto por los productores como por los compradores de leche. En la actualidad consiste en un grupo de dieciséis miembros calificados, con un representante que es también Director en la División Técnica del M.M.B. El Comité *Joint Committee of the Dairy Trade Federation* también estableció un panel científico consultor integrado por expertos de las industrias con un observador del Ministerio de Agricultura, *Ministry of Agriculture, Fisheries and Food* que sería el consejero técnico tanto del *Joint Committe* como del Jefe del Servicio *Liaison Chemist Service*, en los aspectos técnicos del control de calidad de leche.

El número de centros de análisis es en la actualidad de aprox. doscientos ochenta, que deben muestrear y controlar a 70.000 productores, con fines de pago de leche.

La evaluación y supervisión que el *Liaison Chemist* realiza a los laboratorios de las plantas lecheras consiste en el control de los análisis que el laboratorio realiza, con una frecuencia normal de ocho visitas por año a cada industria. El número de visitas puede variar, dependiendo del número de laboratorios a su cargo, número de analistas, ya que cada uno debe ser controlado a lo menos dos veces por año y si los

análisis de control han sido o no satisfactorios.

Los procedimientos para la realización de los análisis están contenidos en el manual de laboratorio *Code of Practice for the Assessment of Milk Quality* redactado por *Joint Committee of Milk Marketing Board* y la *Dairy Trade Federation.*

Se incluyen en este manual las condiciones en que se debe realizar control de calidad a nivel de planta lechera. Incluye pruebas de aceptación o rechazo a nivel de plataforma y pruebas para evaluar su calidad con fines de pago.

a) Pruebas de aceptación o rechazo. El comprador--planta lechera--inspeccionará diariamente la leche de cada proveedor y rechazará cualquier tarro o camión estanque que contenga leche ácida, olor y color anormal, contener sangre o tener una lectura de 3 1/2 ó inferior en el disco para el test de resazurina de 10 minutos, siempre que la leche se haya recibido antes de las 3 P.M. en el día de entrega.

La leche de cada proveedor podrá ser analizada por la planta tantas veces como ella lo desee, pero con una frecuencia no inferior a lo que se indica a continuación:

- Para higiene, una vez al mes si la entrega es en tarros y una vez a la semana si la entrega es en camión estanque.
- Para composición, una vez al mes.
- Para inhibidores, una vez cada nueve meses.
- Muestreo. La leche en tarros es muestreada a su arribo a la planta y la de los productores recolectada en camión estanque es muestreada en el estanque predial, por personal del *Board* o su agente, a lo menos una vez a la semana y la muestra es enviada a la planta--comprador.

IV.1.4 NUEVA ZELANDIA.

Los diferentes controles higiénicos que se realizan a la leche de productores depende de la utilización que se hará de la misma.

- En leche para fabricación de leche en polvo se realizan los siguientes análisis: Azul de Metileno, análisis organoléptico y test de sedimentación. En leche para fabricación de quesos se realiza el test del Azul de Metileno, prueba de coagulación, análisis organoléptico y test de sedimentación. Todos los análisis, excepto el de sedimentación, se realizan en la leche de cada productor. El test de sedimentación se realiza tres veces al mes, con

repeticiones cuando se obtienen resultados deficientes.

- Leche para consumo directo--pasteurizada. Los análisis más comunes son: Azul de Metileno, análisis organoléptico y test de sedimentación. Las muestras de un día de entrega se mantienen entre 60-80°F hasta las 11 A.M. y comienza el test del Azul de Metileno.

Decoloración a las 6 hr o superior....grado superior
Decoloración a las 4 hr o < 6 hr ....grado primero
Decoloración < 4 hr .....grado segundo

- El test de sedimentación se realiza tres veces al mes, con un pago correspondiente al segundo grado si el resultado está bajo el estándar.
- El test del Azul de Metileno se aplica diariamente, excepto durante los meses de invierno en donde se realiza quince veces por mes.

  La clasificación de la leche en función de los análisis realizados es disposición oficial, como así también los descuentos, no obstante, algunas compañías pueden aplicar descuentos mayores.
- Contenido de materia grasa. Se toma una muestra representativa de la entrega de cada productor y se mantiene en la botella de muestreo con un preservativo adecuado. Se realiza el análisis de la materia grasa tres veces al mes por los métodos de Babcock o Gerber.

IV.1.5 SUIZA

Un resumen de los análisis realizados se muestra en el Cuadro IV.5.

Cuadro IV.5 Test del Azul de Metileno y Sedimentación en leche de productores.

Test usado	Leche de predios	Leche de centros recolectores
Test Azul de Metileno		
Muestras tomadas	Una al mes 5 grados desde 3 hasta 7 horas	Diez veces al mes 5 grados desde 2 hasta 5 horas
Puntaje más alto	10 puntos	40 puntos por mes
Test de Sedimentación		
Muestras tomadas	Una al mes	Dos al mes
Puntaje más alto	10 puntos	14 puntos por mes
Clasificación de acuerdo a los resultados obtenidos durante un mes.	Clase I 15-20 ptos. Clase II 10-14 ptos. Clase III bajo 10 ptos.	Clase I 45-54 ptos. Clase II 31-44 ptos. Clase III bajo 31 ptos.

El precio base está referido a la Clase I. Los descuentos para las Clases II y III se usan para cubrir los costos del esquema de pago por calidad y la promoción del sistema.

Desde Mayo de 1962 ha sido permitido para las industrias de queso el esquema de pago resumido en el Cuadro IV.6.

Cuadro IV.6 Pruebas de calidad higiénica para las Industrias de queso.

Test usado	Frecuencia muestreo	Puntaje más alto
Test del Azul de Metileno	Uno al mes	8 puntos al mes
Test de Fermentación (12 hr)	Dos al mes	8 puntos al mes
Test de Fermentación (24 hr)	Uno al mes	Reducciones de 2 puntos al mes
Inspección sala de ordeña	Una vez en la estación	44 puntos en la estación

Clasificación de acuerdo a los resultados obtenidos.

Clase I : 120 - 144 puntos
Clase II : 100 - 119 puntos
Clase III : 100 puntos.

IV.1.6 JAPON

Las autoridades oficiales han recomendado los siguientes análisis:

- color y textura
- olor
- densidad
- prueba de alcohol
- contenido de materia grasa
- test de acidez

Sólo hay dos calses para estos análisis. En la práctica el precio de la leche se calcula en relación al contenido de materia grasa y prueba de alcohol.

IV.1.7 CHECOSLOVAQUIA

El pago de la leche está basado en su calidad higiénica y contenido de materia grasa.

El precio base está referido a una leche con 3,6% de materia grasa y un precio diferencial por cada 0,1% de grasa. Hay descuento si la acidez está entre ocho y diez grados S.H.--20-25 ml de sol. NaOH/10 por 100 ml de leche--siendo este descuento mayor si la acidez es superior a 10 grados S.H.

IV.1.8 CHILE

Los ejemplos analizados anteriormente sobre el control de calidad de la leche con fines de pago a productores, son cada uno de llos alternativas posibles de adaptar a las condiciones de nuestro país, previo análisis de la calidad real de la leche que envían nuestros productores a planta.

El Centro Tecnológico de la Leche ha estado realizando, en los últimos tres años, análisis periódicos de composición y calidad higiénica de la leche y sus resultados han servido de base para sugerir un programa para el pago de leche por calidad, iniciativa que ha impulsado el Ministerio de Agricultura a través de la Oficina de Planificación Agrícola, ODEPA. En relación con esta materia se transcribe a continuación

el borrador de Decreto que "Fija Sistema de Control y Clasificación de la Leche Según Calidad".

FIJA SISTEMA DE CONTROL Y CLASIFICACION DE LA LECHE SEGUN CALIDAD

VISTOS: Lo dispuesto en el DFL N°88 de 1953, en el Decreto Ley N°83 de 1973 en el Decreto Supremo N°1379 de 1966 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, lo establecido en el DFL N°294 de 1960 y en el Decreto Supremo N°456 de 27 de Septiembre de 1968 expedido a través del Ministerio de Agricultura y

CONSIDERANDO:

1.- Que la determinación y pago del precio de la leche según calidad ha constituído, en todos los países reconocidos por la importancia de su industria lechera, la herramienta fundamental que les ha permitido alcanzar niveles de excelencia en cuanto al volumen de su producción total, la calidad de la materia prima empleada para su procesamiento industrial y la calidad de sus productos lácteos.

2.- Que este sistema, aparte de constituir una justa retribución al esfuerzo del productor que ha desarrollado técnicas y efectuado inversiones para mejorar la calidad de sus productos tiende a mejorar la eficiencia del uso de la materia prima a nivel industrial, posibilitando la disminución de los costos de industrialización y permitiendo la introducción de sistemas más eficientes de abastecimiento y recolección de leche, todo lo cual redundará en la obtención de productos terminados del mercado nacional e internacional.

3.- Que de conformidad a lo prescrito en el artículo 1° del DFL N°294 de 1960, Orgánico del Ministerio de Agricultura, le corresponde a esta Secretaría de Estado el fomento y coordinación de las industrias agropecuarias del país y el mejoramiento de las condiciones de nutrición del pueblo.

D E C R E T O:

Artículo 1°: Las Plantas Pasteurizadoras y las industrias lecheras o plantas industriales, que adquieren leche en estado natural para su procesamiento posterior, deberán atenerse a las normas de este Decreto en la determinación de los premios

y castigos de los precios que se fijen según la calidad de la leche entregada por el productor.

Artículo 2°: Las plantas o industrias sólo podrán recepcionar en su plataforma de entrega, para su procesamiento posterior, la leche que cumpla con las características establecidas en el Decreto 377 del 12 de Agosto de 1960 que promulgó el Reglamento Sanitario de los Alimentos y sus posteriores modificaciones.

En lo que respecta a este decreto la leche debe reunir como mínimo las siguientes características:

1° Tener olor y aspectos normales, no presentar alteraciones de textura, signos de sangre, pus o leches calostrales y ausencia de materias extrañas y coagulaciones.

2° Ser negativa a la prueba de alcohol, esto es, no presentar coagulación a 68% (v/v) de concentración de alcohol.

Las leches que no reúnan estas características mínimas deberán ser rechazadas.

Artículo 3°: La leche recibida por las industrias o plantas en conformidad a lo dispuesto en el artículo anterior, deberá ser clasificada, de acuerdo a sus características de calidad, dentro de las tres categorías o clases siguientes:

Leche de clase A: Se clasificarán dentro de esta categoría las leches que reúnan las siguientes características:

Tiempo de Reducción del Azul de Metileno (Reductasa):	Igual o mayor que 3 horas
Contenido de Células somáticas:	Grado negativo del C.M.T.
Densidad:	Igual o mayor a 1,029 gr/ml (20°C)

Leche de clase B: Se clasificarán dentro de esta categoría las leches que reúnan las siguientes características:

Tiempo de reducción del Azul de Metileno (Reductasa):	De mayor o igual que 1 hora a menor que 3 horas.
Contenido de Células somáticas:	Grado Trazas y 1 del C.M.T.
Densidad:	Igual o Mayor a 1,029 gr/ml (20°C)

Leche clase C: Se clasificarán dentro de esta categoría las leches que reúnan las siguientes características:

Tiempo de reducción del Azul de Metileno (Reductasa):	Menor a 1 hora
Contenido de Células somáticas:	Grado 2 y 3 C.M.T.
Densidad :	Inferior a 1,029 gr/ml (20°C)

Sin perjuicio de lo establecido en los artículos 2°y 3°, cada planta o industria lechera podrá incorporar exigencias de calidad adicionales a las establecidas en estos artículos, según sus rubros específicos de producción y mercado.

Artículo 4°: El precio que se determine en los contratos de compraventa de leche entre productores y plantas lecheras o industrias lecheras, se entenderá referido a la leche de clase B.

La leche de clase A tendrá un premio no inferior a un 10% del precio que corresponda a la clase B.

La leche clase C tendrá con respecto a la leche clase B un castigo mínimo de un 10%.

El contenido de materia grasa y proteínas no constituye un factor de clasificación de la leche en las categorías señaladas precedentemente y se pagará en gramos por kilo de leche, independientemente de su clasificación.

Los premios o castigos resultantes de la clasificación de la leche se aplicarán sobre el valor de liquidación total que debe pagarse al productor en cada período de pago.

Artículo 5°: La leche recepcionada por las plantas o industrias lecheras debe estar exenta de sustancias inhibidoras, aguado y cualquier tipo de fraude. El punto crioscópico de la leche debe estar dentro del rango de -0,530 a -0,570 °C. La infracción a esta disposición faculta a las plantas o industrias a aplicar castigos que varían desde sanciones económicas hasta la caducación del contrato de compraventa de leche.

Artículo 6°: Los contratos de compraventa de leche que celebren los productores y las plantas o Industrias Lecheras, deberán contener las normas y exigencias mínimas de calidad contenidas en este decreto. Asimismo, en dichos contratos deberá designarse un árbitro que, con facultades de árbitro arbitrador, dirima en única instancia, las dificultades o discrepancias que puedan originarse entre las partes con motivo de la aplicación del presente decreto.

Artículo 7°: Las organizaciones provinciales o regionales de productores de leche deberán designar a una persona para que, en calidad de Inspector Delegado de los productores, supervigile e inspeccione la corrección de los métodos y análisis que practiquen las plantas o industrias de la provincia o región con motivo de la aplicación del presente decreto.

Las plantas o industrias tendrán la obligación de facilitar al Inspector el acceso a los laboratorios, registro de datos, reactivos y demás antecedentes necesarios para el cabal cumplimiento de sus funciones.

El Inspector que designen los productores, antes de entrar en funciones, deberá acreditar su competencia e idoneidad para desempeñar dicho cargo ante el Centro Tecnológico de la Leche para Chile y América Latina (CTL), de la Universidad Austral de Chile.

Artículo 8°: En cada Región del país, se constituirá una Comisión integrada por las siguientes personas:

- El secretario Regional del Ministerio de Agricultura, quien la presidirá.
- Dos representantes de los productores de leche de la Región, designados por ellos mismos.
- Dos representantes de las Industrias Lecheras de la Región, designados por las mismas.
- El Director Regional de la Dirección de Industria y Comercio.
- El Jefe Regional del Servicio Nacional de Salud.

La Asesoría Técnica que requieran estas Comisiones, será proporcionada por el Servicio Agrícola y Ganadero.

Artículo 9°: Las Comisiones Regionales indicadas en el artículo precedente, deberán supervisar el cumplimiento en la respectiva Región de las normas de este Decreto, revisar periódica y sistemáticamente la adecuación de las exigencias de calidad contenidas en el mismo a la realidad regional y proponer, en su oportunidad, al Ministerio de Agricultura las modificaciones que se estimen necesarias.

Artículo 10°: La aplicación del presente decreto, la metodología de muestreo y análisis para efectuar las pruebas de recepción y clasificación de la leche y demás exigencias estipuladas, serán determinadas en un Reglamento específico, que dictará el Ministerio de Agricultura dentro del plazo de 60 días a contar de la fecha de publicación del presente decreto, previo informe del Centro Tecnológico de la Leche para Chile y América Latina de la Universidad Austral de Chile.

Artículo 11°: El Ministerio de Agricultura, por simple Decreto, podrá fijar en forma excepcional y transitoria, valores inferiores a los mínimos de calidad establecidos en los artículos 2° y 3° del presente decreto para ser aplicados en aquellas regiones cuyos valores promedios de calidad sean inferiores a los mínimos exigidos. En todo caso, dichos valores excepcionales deberán ir progresivamente aumentando hasta ajustarse a los indicados en este decreto.

De la misma forma, el Ministerio de Agricultura podrá adecuar las mediciones de recepción y calidad a las variaciones estacionales que experimente la leche.

Artículo 12°: El presente decreto entrará en vigencia a los 30 días a contar de la publicación del reglamento específico a que se refiere el artículo 10° y, para todos los efectos legales, se considerará como "órdenes de la Dirección de Industria y Comercio". Su cumplimiento se fiscalizará por la Dirección de Industria y Comercio.

TOMESE RAZON, COMUNIQUESE Y PUBLIQUESE.

PRESIDENTE DE LA REPUBLICA

MINISTRO DE AGRICULTURA

MINISTRO DE ECONOMIA

MINISTRO DE SALUD

A N E X O V

COSTOS ANUALES PARA DISTINTOS TAMAÑOS DE LABORATORIOS

Cuadro V.1 Volumen anual de análisis para el control de calidad de leche cruda en diferentes grupos de productores.

Tipo de Laboratorio	N°de productores	Análisis y su frecuencia mensual							
		Azul de Metileno 4/mes	Células Somáticas 2/mes	Densidad 4/mes	Inhibidores 2/mes	Crioscopía* 4/mes	Materia Grasa 3/mes	Proteína 3/mes	Total
A	100	4.800	2.400	4.800	2.400	480	3.600	3.600	22.080
B	500	20.171	10.132	20.171	10.132	2.046	15.152	15.152	92.956
C	1.000	40.335	20.260	40.335	20.260	4.090	30.298	30.298	185.876
D	2.000	80.711	40.541	80.711	40.541	8.182	60.626	60.626	371.938
E	3.000	117.013	58.776	117.013	58.776	11.864	87.894	87.894	539.230
F	10.000	390.108	105.953	390.108	105.953	39.551	293.031	293.031	1.797.735

* Se realiza sólo en aquellas muestras de baja densidad. El número de muestras se ha estimado en un 10%.

Cuadro V.2 Tamaño de laboratorio tipo A--100 productores

	Alternativas (en dólares)	
	1	3
Metros de construcción 36 m^2 *		
Costos fijos		
1. Depreciación	25.994,7	3.228,0
2. Mano de obra	10.021,6	10.021,6
3. Interés	1.039,8	1.106,9
4. Material de vidrio	693,5	693,5
5. Limpieza material de vidrio	138,7	138,7
6. Electricidad	934,9	934,9
7. Transporte	-	-
8. Seguros	78,0	80,0
9. Gastos generales	1.113,6	1.119,6
10. Capital de explotación	5,7	6,7
11. Reparaciones	427,8	432,9
12. Imprevistos	256,7	259,8
Subtotal costos fijos	17.803,0	18.016,6
Costos variables		
1. Reactivos	613,3	673,7
2. Electricidad	243,0	341,9
Subtotal costos variables	856,2	1.015,6
Total	18.659,2	19.032,3

* El m^2 de construcción se ha estimado en US$ 222,72 (Enero 1977).

Cuadro

	Alternativas (en dólares)			
	1	2	3	4
Metros de construcción 57 m^2 *				
Costos fijos				
1. Depreciación	3.690,8	5.152,1	3.645,5	5.197,4
2. Mano de obra	15.318,7	15.318,7	15.318,7	15.318,7
3. Interés	1.361,1	390,7	363,3	391,5
4. Material de vidrio	1.315,6	1.315,6	1.315,6	1.315,6
5. Limpieza material de vidrio	263,1	263,1	263,1	263,1
6. Electricidad	1.107,1	1.107,1	1.107,1	1.107,1
7. Transporte	-	-	-	-
8. Seguros	102,1	124,0	101,4	124,7
9. Gastos generales	1.113,6	1.113,6	1.113,6	1.113,6
10. Capital de explotación	10,0	6,3	10,6	5,6
11. Reparaciones	606,8	647,3	605,4	652,6
12. Imprevistos	364,1	390,7	363,3	391,5
Subtotal costos fijos	25.253,3	27.091,9	25.196,5	27.152,9
Costos variables				
1. Reactivos	1.881,6	723,5	1.887,4	717,6
2. Electricidad	267,2	604,1	396,1	475,2
Subtotal costos variables	2.148,8	1.327,6	2.283,6	1.192,8
Total	27.401,9	28.419,4	27.469,6	28.345,1

* El m^2 de construcción se ha estimado en US$ 222,72. (Enero 1977).

Cuadro V.4 Tamaño de laboratorio tipo C--1000 productores

	Alternativas (en dólares)			
	1	2	3	4
Metros de construcción 106 m^2 *				
Costos fijos				
1. Depreciación	4.730,9	6.174,7	4.689,1	6.220,0
2. Mano de obra	28.103,8	28.103,8	28.103,8	28.103,8
3. Interés	2.030,5	2.318,5	2.021,4	2.327,6
4. Material de vidrio	3.365,9	3.365,9	3.365,9	3.365,9
5. Limpieza material de vidrio	673,2	673,2	673,2	673,2
6. Electricidad	1.665,6	1.665,6	1.665,6	1.665,6
7. Transporte	-	-	-	-
8. Seguros	152,3	173,9	151,6	174,6
9. Gastos generales	1.948,8	1.948,8	1.948,8	1.948,8
10. Capital de explotación	37,1	17,9	37,9	17,1
11. Reparaciones	1.066,8	1.110,6	1.065,5	1.112,0
12. Imprevistos	640,1	666,4	639,3	667,2
Subtotal costos fijos	44.414,7	46.219,2	44.361,9	46.277,3
Costos variables				
1. Reactivos	3.610,2	1.233,9	3.561,5	1.282,6
2. Electricidad	356,9	688,8	488,6	557,1
Subtotal costos variables	3.967,1	1.922,8	4.050,1	1.839,7
Total	48.381,8	48.141,9	48.412,0	48.117,0

* El m^2 de construcción se ha estimado en US$ 222,72 (Enero 1977).

Cuadro V.5 Tamaño de laboratorio tipo D--2000 productores

	Alternativas (en dólares)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Metros de construcción 125 m^2 *								
Costos fijos								
1. Depreciación	7.777,0	9.217,3	7.731,7	9.262,6	8.706,8	8.661,5	8.485,5	8.440,2
2. Mano de obra	40.015,8	40.015,8	40.015,8	40.015,8	18.827,8	18.827,8	18.827,8	18.827,8
3. Interés	3.045,8	3.333,8	3.036,7	3.342,9	3.462,5	3.453,4	3.400,5	3.391,4
4. Material de vidrio	2.890,4	2.890,4	2.890,4	2.890,4	2.890,4	2.890,4	2.890,4	2.890,4
5. Limpieza mat. de vidrio	578,1	578,1	578,1	578,1	578,1	578,1	578,1	578,1
6. Electricidad	1.810,8	1.810,0	1.810,8	1.810,8	1.810,8	578,1	578,1	578,1
7. Transporte	-	-	-	-	-	-	-	-
8. Seguros	228,4	250,0	227,7	250,7	259,7	259,0	255,0	254,4
9. Gastos generales	1.948,8	1.948,8	1.948,8	1.948,8	1.948,8	1.948,8	1.948,8	1.948,8
10. Capital de explotación	71,1	28,8	70,7	29,0	20,3	20,2	20,3	20,2
11. Reparaciones	1.408,7	1.452,4	1.407,2	1.453,8	962,1	960,7	954,9	953,5
12. Imprevistos	-	-	-	-	577,3	576,4	573,0	572,1
Subtotal costos fijos	60.619,9	60.727,3	60.562,2	62.455,0	40.016,5	39.987,0	39.745,1	39.687,6
Costos variables								
1. Reactivos	7.099,3	2.270,8	6.928,2	2.441,8	1.649,7	1.478,7	1.649,7	1.649,7
2. Electricidad	502,4	816,6	642,5	676,6	536,6	676,6	536,6	536,6
Subtotal costos variables	7.601,7	3.087,4	7.570,7	3.118,4	2.186,3	2.155,3	2.186,3	2.155,3
Total	68.221,6	63.814,7	68.132,9	65.573,4	42.230,7	42.142,4	41.931,4	41.843,0

* El m^2 de construcción se ha estimado en US$ 222,72 (Enero 1977).

Cuadro V.6 Tamaño de laboratorio tipo E--3000 productores

	Alternativas (en dólares)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Metros de construcción 200 m^2 *								
Costos fijos								
1. Depreciación	11.384,7	13.375,3	11.210,0	13.549,8	12.123,4	12.298,0	11.902,0	12.076,7
2. Mano de obra	61.371,7	61.371,7	61.371,7	61.371,7	40.316,3	40.316,3	40.316,3	40.316,3
3. Interés	4.529,9	5.089,0	4.495,0	5.124,2	4.773,6	4.738,7	4.711,7	4.676,8
4. Material de vidrio	5.061,4	5.061,4	5.061,4	5.061,4	5.061,4	5.061,4	5.061,4	5.061,4
5. Limpieza mat. de vidrio	1.012,3	1.012,3	1.012,3	1.012,3	1.012,3	1.012,3	1.012,3	1.012,3
6. Electricidad	2.806,2	2.806,2	2.806,2	2.806,2	2.806,2	2.806,2	2.806,2	2.806,2
7. Transporte	-	-	-	-	-	-	-	-
8. Seguros	339,7	381,9	337,1	384,3	358,0	358,0	353,4	350,8
9. Gastos generales	1.948,8	1.948,8	1.948,8	1.948,8	1.948,8	1.948,8	1.948,8	1.948,8
10. Capital de explotación	122,3	59,6	121,2	60,7	37,8	36,6	37,8	36,6
11. Reparaciones	2.211,4	2.276,2	2.039,0	2.281,5	1.710,0	1.713,4	1.702,8	1.706,2
12. Imprevistos	1.326,8	1.365,7	1.323,6	1.368,9	1.026,0	1.028,1	1.021,7	1.023,7
Subtotal costos fijos	92.115,2	94.748,0	91.893,4	94.969,7	71.173,7	71.315,1	70.874,4	71.015,7
Costos variables								
1. Reactivos	11.854,4	4.816,3	11.568,2	3.162,2	3.159,4	2.873,3	3.159,4	2.873,3
2. Electricidad	813,4	1.339,8	978,2	771,9	771,9	936,7	771,9	936,7
Subtotal costos variables	12.667,8	6.155,8	12.546,5	3.931,3	3.931,3	3.810,1	3.931,3	3.810,1
Total	104.783,0	100.903,8	104.442,7	101.246,8	75.105,1	75.125,1	74.805,7	74.825,8

* El m^2 de construcción se ha estimado en US$ 222,72 (Enero 1977).

Cuadro V.7. Tamaño de laboratorio tipo F--10.000 productores.

	Alternativas (en dólares)			
	5	6	7	8
Metros de construcción 500 m^2 *				
Costos fijos				
1. Depreciación	7.777,0	9.217,3	7.731,7	9.262,6
2. Mano de obra	83.300,4	83.300,4	83.300,4	83.300,4
3. Interés	11.092,3	11.021,3	10.286,9	10.215,9
4. Material de vidrio	10.802,4	10.802,4	10.802,4	10.802,4
5. Limpieza material de vidrio	2.160,5	2.160,5	2.160,5	2.160,5
6. Electricidad	4.453,6	4.453,6	4.453,6	4.453,6
7. Transporte	27.885,1	27.885,1	27.885,1	27.885,1
8. Seguros	831,9	826,6	771,5	766,2
9. Gastos generales	1.948,8	1.948,8	1.948,8	1.948,8
10. Capital de explotación	240,7	172,3	252,7	176,4
11. Reparaciones	4.178,2	4.167,5	4.084,7	4.073,9
12. Imprevistos	2.506,9	2.500,5	2.450,8	2.444,3
Subtotal costos fijos	176.004,7	175.487,6	172.125,0	171.600,0
Costos variables				
1. Reactivos	3.871,5	2.800,4	3.871,5	2.800,4
2. Electricidad	2.144,2	2.550,8	2.144,2	2.550,8
Subtotal costos variables	6.015,7	5.351,2	6.015,7	5.351,2
Total	182.020,5	180.838,8	178.140,7	176.951,2

* El m^2 de construcción se ha estimado en US$ 222,72 (Enero 1977).