

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



ESTUDIO COMPARATIVO DE DIEZ LECHES
EN BASE A: ACIDEZ, CUENTA DE COLONIAS,
DENSIDAD, GRASA, SOLIDOS NO GRASOS
Y SOLIDOS TOTALES EN LA CIUDAD
DE MONTERREY, N. L.

TESIS

ROBERTO C. ALANIS VALDEZ

253

1

1969

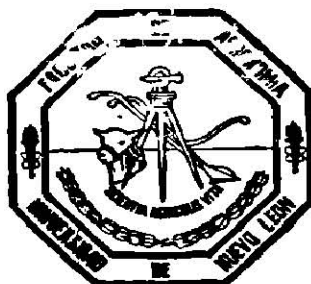
C. A. S. T.



1080060680

U N I V E R S I D A D D E N U E V O L E O N

FACULTAD DE AGRONOMIA



ESTUDIO COMPARATIVO DE DIEZ LECHE EN BASE A: ACIDEZ,
CUENTA DE COLONIAS, DENSIDAD, GRASA, SOLIDOS NO GRASOS
Y SOLIDOS TOTALES / EN LA CIUDAD DE MONTERREY, N. L.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

PRESENTA EL PASANTE

ROBERTO C. ALANIS VALDEZ

MONTERREY, N. L.,

SEPTIEMBRE DE 1969.

1672

T
SF253
A4



Biblioteca Central
Magna Solidaritas

f. tesis



040.637

FA1

1969

C-5

En recuerdo a la memoria
de mi Padre:

Sr. Pablo Alanís Cavazos

A mi Madre:

Sra. Ma. de los Angeles Valdez
Por su confianza y apoyo que me
brindaron para la culminación
de mi carrera.

A mis Hermanos:

Profr. Jesús Gumaro
Oscar Eduardo
Amada Rosa



A mi Tía:

Profra. Damiana Valdez T.

Con estimación y respeto

A mis Maestros y

Escuela

A mi novia

Con amor

Srita. Elizenda Cavazos A.

A mis compañeros y amigos.

INDICE GENERAL

<u>CAPITULO</u>		<u>PAGINA</u>
I	INTRODUCCION.....	1
II	LITERATURA REVISADA.....	2
III	MATERIALES Y METODOS.....	12
IV	RESULTADOS.....	21
V	DISCUSION.....	35
VI	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	38
VII	RESUMEN.....	41
VIII	BIBLIOGRAFIA.....	42

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLA No.		PAGINA
I	Clases de leches recolectadas.....	15
II	Valores obtenidos en los análisis de - grasa.....	21
III	Análisis de Varianza de los valores de la grasa.....	22
IV	Valores obtenidos de los Sólidos Totales.....	24
V	Análisis de Varianza para los Sólidos Totales.....	24
VI	Valores obtenidos de los Sólidos No Grasos.....	26
VII	Análisis de Varianza para los Sólidos No Grasos.....	27
VIII	Valores obtenidos en las pruebas de - - Manns.....	27
IX	Análisis de Varianza para los valores - de la acidez.....	28
X	Valores obtenidos en las pruebas del - Lactodensímetro.....	30
XI	Análisis de Varianza para los valores - de la densidad.....	30
XII	Valores que se obtuvieron en los cultivos de colonias.....	32

TABLA No.		PAGINA
XIII	Análisis de Varianza para los valores - de los cultivos de colonias.....	33
FIGURA No.		
1	Aumento del porcentaje de grasa a los 4 y 7 meses del parto.....	3
2	Composición típica de la leche de cinco razas diferentes.....	3
3	Variación del contenido de grasa con la estación del año.....	4
4	Plan de la Cd. de Monterrey, N. L., con los diez sectores marcados.....	13
5	Repeticiones, Sectores y Fechas en que se efectuaron las recolecciones de las leches.....	16
6	Comparación de los valores medios del - porcentaje de grasa.....	23
7	Comparación de los valores medios del - porcentaje de los Sólidos Totales.....	25
8	Comparación de los valores medios de - las pruebas de acidez.....	29
9	Comparación de los valores medios de la densidad.....	31
10	Comparación de los valores medios de - los cultivos de colonias.....	34

INTRODUCCION

En nuestro medio la leche es uno de los alimentos de mayor importancia, desde el punto de vista nutricional como de salud pública por lo cual es necesario comprobar sus calidades físicas, químicas y bacteriológicas por medio de técnicas adecuadas.

La leche es absolutamente esencial para el desarrollo - de los jóvenes y niños. Por lo tanto se le considera un alimento completo; forma parte de la dieta básica del hombre en todo el mundo.

Para que la leche tenga las propiedades anteriormente - señaladas debe de provenir de animales sanos, además como - una medida de seguridad para evitar la transmisión de gérmenes nocivos a la salud de los consumidores, se debe: Pasteurizar, Envasar, Transportar y Distribuirse con absoluta higiene.

El presente trabajo se llevó a cabo en la Ciudad de Monterrey, N. L., por espacio de cinco semanas comprendidas del 21 de Abril al 22 de Mayo de 1969. No pretende ser un trabajo completo, sino una introducción a otros posteriores.

Las pruebas llevadas a cabo en éste estudio son las siguientes:

Acidez de Manns, Cuenta standard de Colonias de Kass et al, Densidad de Quevenne, Babcock para Grasa, (Leche Entera y Leche Homogenizada) Sólidos No Grasos y Sólidos Totales.

LITERATURA REVISADA

La leche puede definirse como el fluido normalmente secretado por los mamíferos femeninos para la nutrición de su prole. (6) Está constituida por:

AGUA	-----	87.0 %
GRASA	-----	4.0 %
CASEINA	-----	2.8 %
ALBUMINA	-----	0.5 %
LACTOSA	-----	5.0 %
MINERALES	-----	0.7 %

Según Ballarín citado por Ramos Córdoba la leche es: --
"La secreción de las glándulas mamarias de los mamíferos y es la única sustancia creada por la naturaleza, con el solo propósito de servir de alimento a las crías de ellas, por contener una cantidad equilibrada de sustancias esenciales para su desarrollo y manutención". (8)

La leche es muy variable en su composición y esto puede deberse a un gran número de causas entre las cuales se encuentran:

Raza de Ganado, Período de Lactancia, Salud del Animal, Herencia, Alimentación y Gestación. En las figuras 1 y 2 se muestran las fluctuaciones debido al período de la lactancia y a la raza del ganado. (4)

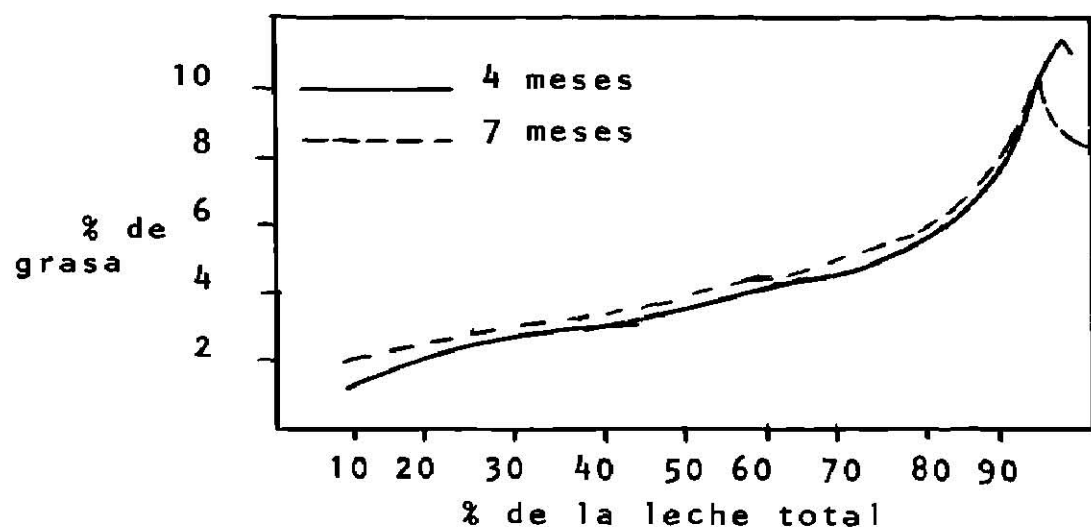


Fig. No. 1.- Aumento del porcentaje de grasa a los 4 y 7 meses de el parto. (Johnsson et al, citados por Hammond).

RAZA	GRASA	PROTEINAS	LACTOSA	CENIZA	SOLIDOS T.
AYRSHIRE	4.00	3.55	4.67	0.68	12.90
PARDO SUIZA	4.01	3.61	5.04	0.73	13.47
GUERNSEY	4.95	3.91	4.93	0.74	14.61
HOLSTEIN	3.40	3.32	4.87	0.68	12.26
JERSEY	5.37	3.92	4.93	0.71	14.91

Fig. No. 2.- Composición típica de la leche de cinco diferentes razas todo en porcentajes. (Según Turner, 1936 y Bateman y de Alba 1961)

La grasa por ejemplo varía en relación con la época del año, siendo el porcentaje mayor en invierno que en primavera, la figura No. 3 muestra lo anterior. Varía también en la leche que es ordeñada al principio y al final, siendo en ésta más alto el porcentaje. (9)

% de
grasa

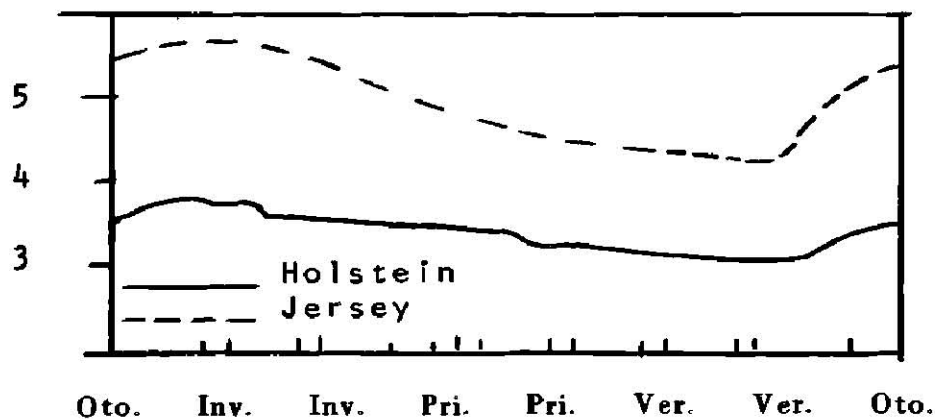


Fig. No. 3.- Variación del contenido de grasa con la estación del año. (De Iowa Res. Bul., citado por Smith).

Un aspecto muy importante en la producción higiénica de la leche es el enfriado de ésta después de obtenerla, pues evita la reproducción bacteriana y por ende mejora su calidad, al no aumentar su acidez, aparte de que también evita pérdidas a los productores al no "cortarse" la leche.

En un estudio llevado a cabo por Roadhouse y Henderson después de transportar la leche a una distancia de 146 Kms., a diferentes temperaturas (7 y 9°C.) se encontró que las cuentas bacterianas eran de 32,000 y 68,000 col/ml. respectivamente.

Otro de los cuidados que exige es la protección de contaminaciones posteriores y al momento mismo de la ordeña, se deben efectuar todas las labores con la mayor limpieza posible y tener los recipientes limpios lo mismo que el equipo

que se utiliza para el enfriamiento de la leche. (1).

El recuento total de gérmenes sigue siendo el factor de mayor importancia en las pruebas de la leche y así determinar el grado de higiene con que la leche ha sido recogida y conservada. Hay una gran cantidad de gérmenes que pueden contaminar la leche y que pueden eliminarse si se les practica el examen médico a los trabajadores de los establos lo mismo que mantener una inspección veterinaria del ganado. (7).

Las diferentes fuentes de contaminación pueden ser: - -
Ubres sucias, Deficiente limpieza del equipo, Bacterias del suelo, del aire y portadores humanos.

Entre las enfermedades más comunes que se transmiten por la leche cruda tenemos: Tifoidea, Brucelosis, Difteria, Gastroenteritis, etc. Sin embargo la pasteurización destruye todas éstas bacterias.

Otras de las razones por la cual es importante el enfriado de la leche es la de evitar el desarrollo de las bacterias que causan la acidez. Se ha observado que la temperatura crítica para el transporte de la leche es de 13°C., por encima de ésta temperatura las bacterias se reproducen en una forma geométrica.

La densidad que se mide en la leche es relativa, es decir, el cociente que resulta de dividir la masa de un volumen de leche entre la masa de un volumen igual de agua a -

una temperatura dada.

Hay algunos factores que afectan la densidad de la leche, los más importantes son:

- a.- Temperatura a que se hace la lectura en el Lactodensímetro.
- b.- Composición propia de la leche.

Una leche que tenga un porcentaje bajo de grasa tendrá una densidad menor. En cambio una leche descremada tiene una densidad mayor relativamente, pues se le extrajo la grasa, pero le quedan los sólidos no grasos. Esto es debido a que en la leche normal al aumentar la grasa aumentan también los sólidos no grasos y las densidades combinadas de los diferentes componentes de la leche. (8)

Prueba de Babcock para grasa de leche.- La prueba está basada en dos principios:

- a.- La acción de el ácido sulfúrico.
 - 1.- Este disuelve los sólidos no grasos y por la digestión de la membrana de los glóbulos de grasa, la libera.
 - 2.- El aumento de la temperatura de la mezcla sobre 93.32°C , es debido a la reacción del ácido en el agua y otros constituyentes no grasos de la leche; el calor conserva la grasa en estado líquido lo cual es necesario para la separación completa.

3.◀ El ácido tiene cerca de el doble de la densidad de la muestra, aumentando la diferencia en peso específico entre la leche y el líquido circundante, ayudando así a la fuerza centrífuga para una separación eficiente.

4.◀ El calor producido baja la viscosidad o la tensión interfacial entre la grasa y la mezcla del ácido permitiendo la separación de la grasa y - subiéndola más fácilmente.

b.◀ La Acción de la Fuerza Centrífuga.

Acción de la Fuerza Centrífuga. Esta es la fuerza directa hacia afuera desde el centro cuando a un cuerpo se le hace girar. Las sustancias más pesadas en el butirómetro, cuando se centrifugan pueden moverse hacia el fondo de él porque está apuntando hacia afuera, siendo la grasa la sustancia más ligera presente permanecerá cerca del centro de la máquina. Por la adición de agua más tarde, la grasa será introducida al cuello del butirómetro donde una lectura precisa puede ser tomada. (3)

Dentro de los sistemas de explotación de ganado vacuno lechero en las zonas tropicales se tienen varios tipos entre ellos es importante mencionar "El Establo Industrial".

El tipo de establo industrial que puede aplicarse es el llamado "Explotado por Europeos"

Estos se dedican a abastecer centros de población de ◀

ciertas ciudades que exigen alto grado de calidad higiénica en la leche. Cuentan con vacas de alta producción, en las que son vigilados constantemente la alimentación y el control sanitario, las vacas son explotadas de tres a cuatro años, después de los cuales son repuestas por vacas de importación pues no todas las hijas llegan a tener la producción de las madres. De ahí que ésta leche tenga un alto precio y que no sea accesible a la población de bajos ingresos.

Junto a éstos hay otros productores, los llamados autóctonos que poseen no más de cinco cabezas de ganado vacuno lechero y que las tienen en pastoreo, no cuentan con ordeñadoras ni equipo para el enfriamiento de la leche.

Esta leche es transportada a plantas pasteurizadoras públicas o vendida a intermediarios como no se cuenta con transporte adecuado y al elevarse la temperatura aumenta la reproducción bacteriana bajando la calidad de la leche, aparte de las adulteraciones de que es objeto, la convierten en vector de una gran cantidad de enfermedades ó cuando menos le privan de una gran parte de sus propiedades nutricionales. (10)

A continuación se citan varios artículos del capítulo III correspondiente al Reglamento sobre producción, introducción, transporte, pasteurización y venta al público de la leche, en el Distrito, Territorios y zonas Federales.

Art. 20.- La leche de cualquier especie animal para que

pueda ser destinada al consumo público como alimento, deberá satisfacer los requisitos ge
nerales siguientes:

- I.- Proceder de animales sanos.
- II.- Ser pura, limpia, de olor y sabor normales y exenta de materias antisépticas, conservado--
ras o tóxicas.
- III.- No contener pus, sangre, ni bacterias patóge--
nas.
- IV.- Estar envasada en la forma y con los requisi--
tos que previene el Reglamento.

Art. 21.- La leche de vaca además de satisfacer los re--
quisitos del Art. 20, deberá de llenar las ca
racterísticas generales Físicas y Químicas si
guientes:

- I.- Densidad a 15°C., no menos de 1.0290 (29°Q)
- II.- Acidez (en ácido Láctico) no menos de 1.4 ni
más de 1.7 Grs. por mil.

Art. 22.- Para los efectos de éste Reglamento y para su
entrega al público, la leche se clasifica en
las categorías sanitarias siguientes:

- I.- Leche Certificada Pasteurizada Preferente -
(1a. Categoría Sanitaria).
- II.- Leche Certificada Pasteurizada. (2a. Catego--
ría Sanitaria).
- III.- Leche Pasteurizada. (3a. Categoría Sanita--
ría).

Art. 23.- Le leche "Certificada Preferente", además de reunir las especificaciones de los Arts. 20 y 21, deberá satisfacer los requisitos generales siguientes:

I.- Contener como mínimo 34 Grs., de grasa propia de la leche por mil (Método de Gerber).

II.- Contener no menos de 85 ni más de 89 Grs., de sólidos No Grasos por mil.

IV.- La leche después de pasteurizada, no debe dar lugar a más de 30,000 colonias por ml., en placa de agar.

VIII.- La leche pasteurizada debe conservarse a temperatura no mayor de 10°C., hasta su entrega al consumidor.

Art. 24.- La leche "Certificada Pasteurizada", además de reunir las especificaciones de los Arts.,- 20 y 21, deberá satisfacer las siguientes:

I.- Contener como mínimo 32 Grs., de grasa propia de la leche por mil (Método de Gerber).

II.- Contener no menos de 83 ni más de 89 Grs., de sólidos No Grasos por mil.

VI.- La leche después de pasteurizada no deberá dar lugar a más de 100,000 colonias por ml., en placa de agar.

VIII.- La leche pasteurizada debe conservarse a temperatura no mayor de 12°C., hasta su entrega

al consumidor.

Art. 25.- La leche "Pasteurizada", además de reunir las especificaciones de los Arts. 20 y 21 deberá satisfacer las siguientes:

- I.- Contener como mínimo 32 Grs., de grasa propia de la leche por mil (Método de Gerber).
- II.- Contener no menos de 82 ni más de 89 Grs., de Sólidos No Grasos por mil.
- VI.- La leche después de pasteurizada no debe dar lugar a más de 200,000 colonias por mil., en placa de agar.
- VIII.- La leche pasteurizada debe conservarse a temperatura no mayor de 12°C., hasta su entrega al consumidor. (2)

MATERIALES Y METODOS

a.- Materiales.- Los materiales necesarios para la elaboración de éste trabajo fueron:

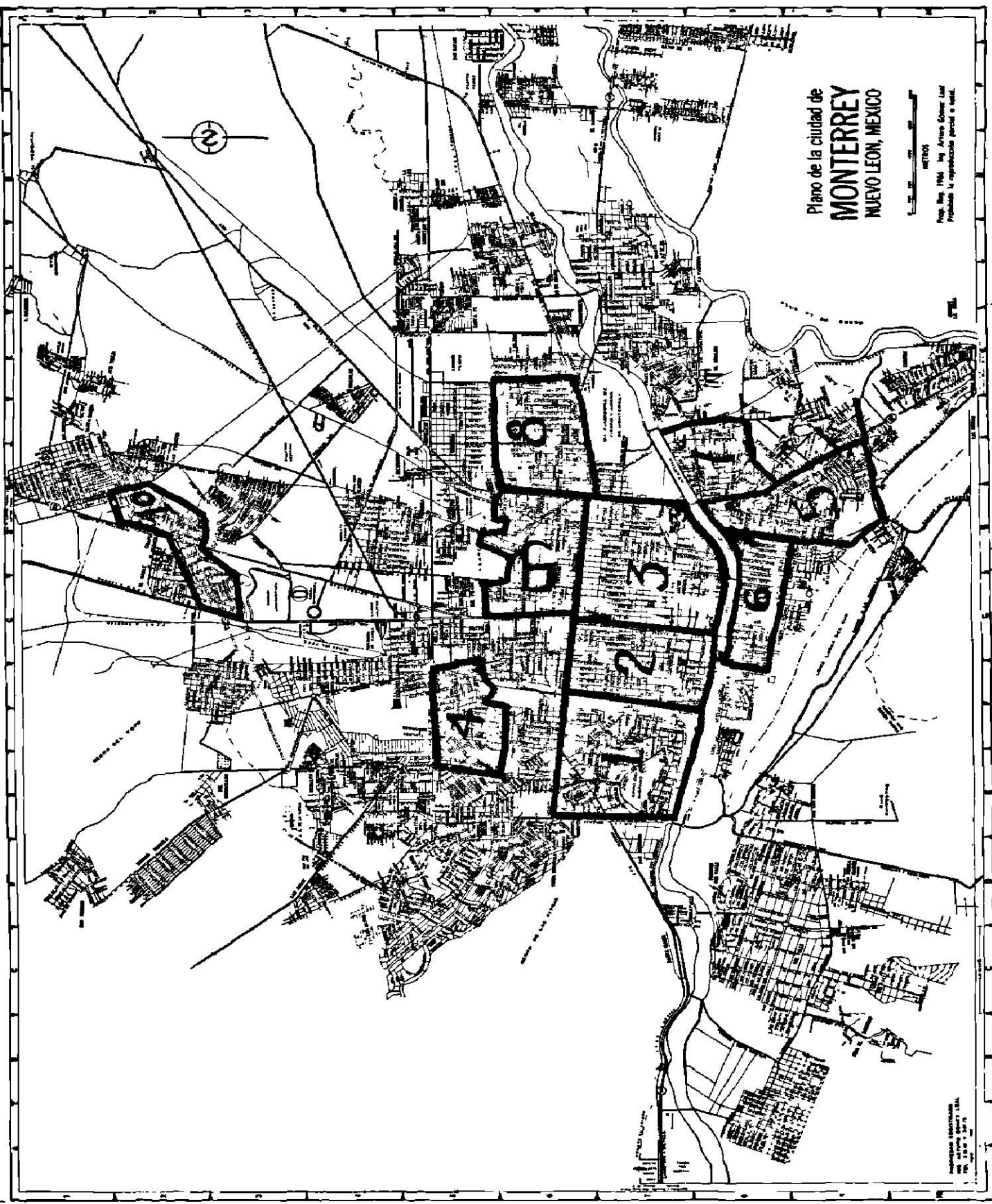
- 100 Muestras de leche de 10 diferentes plantas tomadas en la ciudad de Monterrey, N. L.,
- 1 Nevera,
- 10 Vasos de precipitados de 50 mls.,
- 1 Bureta graduada de 25 mls.,
- 1 Autoclave,
- 45 Cajas de Petry (Esterilizadas),
- 45 Tubos de ensaye (Esterilizados),
- 5 Pipetas graduadas de 5 mls.,
- 5 Pipetas graduadas de 1 ml.,
- 400 Gramos de Agar Nutritivo,
- 1 Estufa de Incubación
- 1 Lactodensímetro de Quevenne,
- 1 Probeta graduada de 250 mls.,
- 10 Buítrómetro para grasa (Método de Babcock),
- 1 Máquina Centrífuga,
- 2 Litros de ácido sulfúrico al 80%,
- 1 Pipeta graduada de 25 mls.,
- 1 Pipeta graduada de 10 mls.,

b.- Métodos.- Se dividió la ciudad en 10 sectores tal y como se muestra en el plano de la página No. 13 para efectuar la recolección de las muestras (repeticiones). Se se-

Plano de la ciudad de
MONTERREY
NUEVO LEON, MEXICO

METROS

Prop. Ing. 1964. Ing. Arreola Gómez. Los
Problemas de representación gráfica a escala.



INDUSTRIALIZACION
DE MONTERREY, N. L.
1964

leccionó éste método por ser más imparcial y eliminar las ventajas que pudieran existir respecto a la distancia de las granjas a los expendios de leche y tratar de recolectar las muestras en el menor tiempo posible en diferentes puntos dentro de un mismo sector.

Las muestras se tomaron de envases con el sello intacto para evitar adulteraciones y se colocaron en una nevera para impedir que se acelerara la reproducción bacteriana. Estas eran tanto de leche homogenizada como de leche sin homogenizar.

A excepción del tratamiento 10 que se utilizó sólo leche homogenizada y del tratamiento 2, que fué de leche sin homogenizar. La tabla No. 1, muestra las diferentes clases de leche utilizadas y la figura No. 5, los sectores a que correspondieron las 10 repeticiones y la fecha en que se efectuó dicho muestreo.

Tabla No. 1.- Muestra las diferentes clases de leches - recolectadas en los 10 sectores de la ciudad. (Abril-Mayo de 1969)

TRAT.	R E P E T I C I O N E S									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	+	&	+	&	+	+	&	&	&	+
2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	&
4	&	+	+	+	+	+	+	+	&	+
5	&	&	+	&	+	&	&	&	&	&
6	&	&	&	+	+	&	&	&	&	+
7	+	&	+	+	+	+	+	+	+	+
8	+	&	+	+	&	+	&	+	+	&
9	+	&	&	+	&	&	&	+	+	+
10	&	&	&	&	&	&	&	&	&	&

+ LECHE SIN HOMOGENIZAR
& LECHE HOMOGENIZADA

Repetición	Sector	Fecha
I	4o.	21 de Abril de 1969
II	5o.	24 de Abril de 1969
III	3o.	28 de Abril de 1969
IV	7o.	1o. de Mayo de 1969
V	6o.	5 de Mayo de 1969
VI	2o.	8 de Mayo de 1969
VII	8o.	12 de Mayo de 1969
VIII	9o.	15 de Mayo de 1969
IX	1o.	19 de Mayo de 1969
X	10o.	22 de Mayo de 1969

Figura No. 5.- Especificando el sector que correspondió a las 10 repeticiones y la fecha en que se efectuó el muestreo.

En el laboratorio de la Facultad se abrieron los envases y se agitaba la leche para obtener la muestra lo más homogénea posible. Se utilizaron 10 gramos para el análisis de acidez (Mét. de Manns), 0.5 mls., para hacer las diluciones que se emplearían en el recuento de colonias (Mét. de Kass et al), 240 mls., para medir de grasa (Mét. de Babcock).

Determinación de Acidez de Manns con NaOH 0. 1 N.

Hay otros métodos para la determinación rápida de la acidez, tales como: Los indicadores líquidos o impregnados en papel, de tabletas, de coagulación con alcohol, etc.. Pero éstos no son exactos y por lo tanto cuando se deseen resultados cuantitativos no deben tomarse en cuenta, por lo

cual se decidió a emplear el método de Manns.

Se pesaron 10 Grs., de leche en un vaso de precipitado de 50 mls., agregándosele luego 3 gotas de Fenoftaleína como indicador, se titulaba con NaOH 0.1 N., hasta la presencia de un color ligeramente rosa que se mantuviera durante 15 segundos.

Los mls., de NaOH, 0.1 N, gastados en la titulación nos dá el % de ácido Láctico presente en la muestra por medio de la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Ac. Láctico} = \frac{\text{mls. de NaOH } 0.1 \times 0.009}{\text{Gramos de la muestra}} \times 100$$

Recuento de Colonias por el Método de Kass et al.

Existen varios métodos para el recuento de colonias entre ellos estan: El método Microscopico ó de Breed, pero como no se cuenta con el equipo ni los reactivos necesarios se optó por escoger el método de placa de Kass et al. El cultivo de colonias se llevó a cabo de la siguiente forma:

Se utilizaron 0.5 mls., de la muestra correspondiente - con las condiciones asépticas adecuadas, se diluyó en 4.5 mls., de suero fisiológico esterilizado contenidos en un tubo de ensaye. De ahí se midieron 0.5 mls., de la dilución - los cuales se pasaron a otro tubo de ensaye con 4.5 mls., de suero estéril. Se volvió a repetir la operación en la misma forma para obtener las diluciones respectivas.

1: 10; 1: 100; 1:1000 y 1:10000.

En las cajas de Petry previamente esterilizadas se depositó un ml., de las diluciones 1:1000 y 1:10000, agregando - después 20 mls., de agar nutritivo (mezclando el agar con la dilución), dejándose en reposo hasta la solidificación del - agar. Posteriormente se colocaban invertidas en una estufa de incubación a 37°C., por 24 horas.

Prueba del Lactodensímetro de Quevenne

Existen otros métodos para determinar la densidad, pero son más especializados y se utilizan para investigación y para comprobación de los Lactodensímetros que se utilizan en los laboratorios y éstos son: La Balanza de Monhr - Westphal o los Picnómetros, aunque el uso de éstos aparatos requiere de más tiempo, equipo y personal especializado.

La prueba del Lactodensímetro de Quevenne se efectuó de la manera siguiente: Se utilizaron 240 mls., de la muestra por determinar y se depositaron en una probeta graduada de - 250 mls., se introdujo el Lactodensímetro (teniendo cuidado - de que no tocara las paredes del recipiente), y se esperaba a obtener estabilidad del mismo anotando la lectura correspondiente tomado en cuenta la parte superior del menisco y - anotando también la temperatura de la muestra.

Determinación de Grasa (Mét. de Babcock)

Los métodos aceptados oficialmente para el análisis de - grasa en leche son: El Método de Gerber y en menor escala -

el Método de Babcock, en el presente trabajo se empleó éste último por no contar con el equipo necesario para ese tipo de análisis.

Se pesaron 18 gramos de la muestra problema en un butirómetro y se le agregó lentamente 17.5 mls., de ácido sulfúrico al 80%, rotando el butirómetro hasta la eliminación de los coágulos de grasa y después se agitaba durante 30 segundos.

Se colocaron luego en la centrífuga durante dos períodos cinco minutos el primero y tres minutos el segundo, se ajustó la columna de grasa con agua destilada caliente - - - (60-65°C.), luego se colocaron en baño maría por tres minutos y posteriormente se efectuaba la lectura de la columna de grasa.

Cuando la leche era homogenizada el ácido se le agregó en tres porciones: 8, 5 y 4.5 mls., respectivamente mezclándolo entre cada porción. Después de añadir todo el ácido se colocó en el agitador mecánico por un período de dos minutos, en la centrifugación no hubo variación.

En el ajuste de la columna de grasa en vez de utilizar agua destilada caliente, se usó una solución hecha de 1.4 partes de agua y 1.0 partes de alcohol etílico por peso. El proceso térmico final fué igual que para la leche entera.

Sólidos Totales

Se cuenta con otros métodos para el cálculo de los sólidos totales, no habiendo sido posible la adquisición de los aparatos se optó por calcularlos por medio de una fórmula.

Esto tiene sus desventajas pues se emplean datos obtenidos en otras pruebas de laboratorio y si éstos son erróneos es necesario considerar cierto margen de error en los sólidos totales, siendo esto similar en los sólidos no grasos.

Entre los otros métodos que existen se encuentran los de: Ramos Córdoba, Titulación de Fisher y Mojonier.

Para la obtención de los Sólidos Totales se hizo uso de la siguiente fórmula:

$$S.T. = \% \text{ de Grasa} \times 1.2 + (\text{Densidad } ^\circ Q. \times 0.25)$$

Sólidos No Grasos

En el laboratorio generalmente el cálculo de los Sólidos No Grasos, se obtiene restando el porcentaje de grasa al porcentaje de los Sólidos Totales.

En el presente trabajo se obtuvieron por medio de la fórmula correspondiente:

$$S.N.G. = 0.25 \times ^\circ Q. + (0.2 \times \% \text{ de Grasa}).$$

Simplificando la fórmula anterior se tiene:

$$S.N.G. = S.T. - \% \text{ de Grasa}$$

Siendo ésta última fórmula la que se utilizó para el presente trabajo.

R E S U L T A D O S

En las diferentes características de la leche (Grasa, - Sólidos Totales, Sólidos No Grasos, Densidad, Acidez y Cuenta de Colonias), llevadas a cabo de las 10 plantas pasteurizadoras en los 10 diferentes sectores de la ciudad de Monterrey, N. L., se encontraron los siguientes resultados:

Grasa.- En la tabla No. 11, se concentran los resultados de los análisis llevados a cabo empleando el método de Babcock, para obtener el porcentaje de grasa presente en la leche.

Tabla No. 11.- Valores obtenidos en las pruebas de grasa (Método de Babcock), por cada planta pasteurizadora en las 10 repeticiones. - (Abril-Mayo de 1969).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	3.5	3.2	3.2	3.2	3.3	3.4	3.0	3.0	3.0	3.0
2	2.0	3.4	3.2	3.5	3.1	3.2	3.0	2.8	3.4	3.2
3	2.4	3.1	3.0	2.9	2.7	3.3	3.3	3.2	3.4	3.5
4	3.0	3.2	3.4	3.5	3.0	3.3	3.4	3.3	1.9	3.0
5	3.0	2.0	2.5	3.1	1.5	3.0	2.6	3.5	3.0	3.3
6	2.0	2.2	2.0	2.0	3.4	2.8	2.4	1.4	1.4	3.3
7	3.5	3.0	3.2	2.0	3.3	3.3	3.2	3.5	3.4	3.4
8	3.3	3.0	3.5	2.6	2.4	3.0	3.4	3.1	3.0	3.0
9	3.5	3.1	3.2	2.8	0.8	3.5	2.0	3.1	3.5	3.2
10	1.5	2.0	2.5	2.5	1.1	3.0	1.2	2.7	1.2	1.8

Efectuando el análisis de varianza de los resultados de las pruebas de grasa (Método de Babcock), se encontró que hay una diferencia altamente significativa entre tratamientos. No encontrándola entre repeticiones, como se muestra en la tabla No. III.

Tabla No. III.- Análisis de varianza para la muestra de grasa (Método de Babcock). (Abril-Mayo de 1969)

ANALISIS DE VARIANZA					
CAUSAS	G.L.	S.C.	C.M.	F	
TRAT.	9	15.27	1.696	6.014	++
REP.	9	3.46	0.384	1.361	N.S.
ERROR	81	22.86	0.282		
TOTAL	99	41.59			

++ Altamente significativo

N.S. No significativo

La diferencia Mínima Significativa al 0.05 fué de 0.393 y al 0.01 fué de 0.470. Por lo tanto había 7 muestras (Tratamientos), que eran iguales y mejores que las tres restantes.

Tomando la D.M.S., al 0.01, había 8 tratamientos iguales y mejores que los otros dos que eran diferentes entre sí. En la figura No. 6, se muestran los valores medios obtenidos de las 10 plantas.

7.-	3.18		
1.-	3.14		
4.-	3.10		
2.-	3.08		
3.-	3.08		
8.-	3.03		
9.-	2.87	+	
5.-	2.75		++
6.-	2.29		
10.-	1.95		

+ D.M.S.	0.05 = 0.393
++ D.M.S.	0.01 = 0.470

Figura No. 6.- Muestra la comparación de los valores obtenidos en el análisis de grasa (Mét. de Babcock), de las diez plantas en estudio (Abril-Mayo 1969)

Sólidos Totales.- En los cálculos de los sólidos totales, obtenidos por medio de fórmula, se recabaron los resultados que están contenidos en la tabla No. IV.

Tabla No. IV.- Valores obtenidos para los Sólidos Totales (Grs., - por mil), por cada planta pasteurizadora en las 10 - repeticiones. (Abril-Mayo de 1969).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	114.2	109.9	108.4	108.4	106.3	103.5	108.0	106.0	106.5	101.5
2	95.0	112.3	107.9	114.0	109.2	108.9	106.5	101.6	109.0	108.4
3	101.5	107.4	107.0	106.8	105.4	110.1	110.1	111.1	112.8	110.5
4	108.7	109.9	111.8	113.0	106.0	109.6	112.3	109.6	92.5	105.2
5	109.5+	95.5	103.5	109.4	90.5	113.0	100.2	110.5	104.5	112.1
6	98.7	98.9	98.0	98.0	114.0	107.6	100.8	88.3	87.8	112.6
7	115.2	106.5	112.9	98.5	108.6	111.6	111.9	114.0	113.3	112.3
8	113.1	106.2	116.0	99.2	97.3	109.0	113.8	105.7	107.5	103.0
9	115.0	107.4	107.9	106.3	81.1	113.5	91.0	108.2	113.5	106.4
10	90.2	95.7	102.0	101.5	85.7	106.0	86.9	102.4	83.4	90.3

+Parcela Calculada.

Se llevó a cabo el análisis de varianza respectivo de los cálculos - de los sólidos totales encontrándose que: Entre tratamientos había diferencia altamente significativa y que entre repeticiones no había significancia. Tal y como se muestra en la tabla No. V.

Tabla No. V.- Análisis de varianza para los sólidos totales. (Abril-Mayo de 1969)..

ANALISIS DE VARIANZA				
CAUSAS	G.L.	S.C.	C.M.	F.
TRAT.	9	1953.5	217.0	4.717 ++
REP.	9	528.9	58.7	1.276 N.S.
ERROR	80	3680.2	46.0	
TOTAL	98	6162.6		

++ Altamente significativo

N.S. No Significativo

La D.M.S., al 0,05 fué de 5.03, y había seis tratamientos iguales y mejores que los cuatro restantes. Tomando la D.M.S., al 0.01, que fué igual a 6.01, se incluían dos tratamientos más, dando un total de ocho tratamientos iguales y mejores que los dos restantes. En la figura No. 7, se muestra lo anterior en forma gráfica.

7.-	110.48		
3.-	108.27		
4.-	107.86		
2.-	107.28		
1.-	107.27		
8.-	107.08	+	
9.-	105.03		
5.-	104.87		++
6.-	100.47		
10.-	94.41		
<hr/>			
+ D.M.S. 0.05 = 5.03			
++ D.M.S. 0.01 = 6.01			

Figura No. 7.- Muestra la comparación de los valores medios para el cálculo de los sólidos totales de las 10 plantas en estudio. (Abril-Mayo de 1969).

Sólidos No Grasos.- Los resultados de los sólidos no grasos, que se obtuvieron también por medio de fórmula, se copilaron en forma igual a la anterior, como se muestra en la tabla No. VI.

Tabla VI.- Valores obtenidos en el cálculo de los sólidos no grasos (Grs., por mil), por cada planta en las 10 repeticiones. (Abril-Mayo de 1969).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	79.2	77.9	76.4	76.4	73.3	73.5	78.0	76.0	76.5	71.5
2	75.0	78.3	75.9	79.0	78.2	76.9	76.5	73.6	75.0	76.4
3	75.5	76.4	77.0	77.8	78.4	77.1	77.1	79.1	78.8	75.5
4	78.7	77.9	77.8	78.0	76.0	76.6	78.3	76.6	73.5	75.2
5	79.5+	75.5	78.5	78.4	75.5	73.0	74.2	75.5	74.5	79.1
6	78.7	76.9	78.0	78.0	80.0	79.6	76.8	74.3	73.8	79.6
7	70.2	76.5	80.9	78.5	75.6	78.6	79.9	79.0	79.3	78.3
8	80.1	76.2	81.0	73.2	73.3	79.0	79.8	74.7	77.5	73.0
9	80.0	76.4	75.9	78.3	73.1	78.5	71.0	77.2	78.5	74.4
10	75.2	75.7	77.0	76.5	74.7	76.0	74.9	75.4	71.4	72.3

+Parcela Calculada.

Al efectuarse el análisis de varianza respectivo no mostró que existiera diferencia alguna entre tratamientos ni entre repeticiones, como se muestra en la tabla No. VII.

Tabla No. VII.- Análisis de varianza para los sólidos no grasos. --
(Abril-Mayo de 1969)

ANALISIS DE VARIANZA				
CAUSAS	G.L.	S.C.	C.M.	F
TRAT.	9	61.8	6.86	1.299 N.S.
REP.	9	51.7	5.74	1.087 N.S.
ERROR	80	422.7	5.28	
TOTAL	98	536.2		

N.S. No Significativo.

Acidez.- En las pruebas de Manns, para el análisis de acidez, los resultados se colocaron en una forma igual a las anteriores, como se puede ver en la tabla No. VIII.

Tabla No. VIII.- Valores obtenidos en las pruebas de Manns (Grs., -
por mil), por cada planta pasteurizadora en las 10
repeticiones. (Abril-Mayo 1969).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	2.07	1.62	1.62	1.89	1.80	1.53	1.62	1.71	1.71	1.53
2	1.84	1.71	1.80	1.71	1.71	1.53	1.62	1.71	1.62	1.71
3	1.80	1.98	1.80	1.62	1.80	1.71	1.71	1.80	1.80	1.80
4	1.71	1.71	1.71	1.62	1.71	1.53	1.71	1.71	1.71	1.80
5	1.80	1.71	1.71	1.62	1.80	1.71	1.62	1.71	1.62	1.44
6	1.80	1.80	1.89	1.62	1.80	1.62	1.71	1.80	1.98	1.71
7	1.62	1.80	1.62	1.62	1.89	1.62	1.62	1.71	1.71	1.62
8	1.62	1.80	1.80	1.53	1.98	1.62	1.62	1.62	1.80	1.71
9	1.71	1.71	1.89	1.71	1.71	1.71	1.62	1.71	1.71	1.71
10	1.80	1.62	1.71	1.62	1.80	1.71	1.62	1.80	1.71	1.80

Llevando a cabo el análisis de varianza como se muestra en la tabla No. IX, se encontró que había diferencia entre tratamientos y diferencia altamente significativa entre las repeticiones.

Tabla No. IX.- Análisis de varianza para los resultados de la prueba de Manns. (Acidez) (Abril Mayo de 1969).

ANALISIS DE VARIANZA				
CAUSAS	G.L.	S.C.	C.M.	F
TRAT.	9	0.1	0.01	2.5 +
REP.	9	0.4	0.04	10.0 ++
ERROR	81	0.4	0.004	
TOTAL	99	0.9		

++ Altamente significativo
+ Significativo.

La D.M.S., al 0.05 fué de 0.033 y la D.M.S., al 0.01 fué de 0.039, siendo cuatro las muestras iguales y mejores que las otras seis, al aplicar la D.M.S., al 0.01 se incluyeron dos tratamientos más lo que hacía un total de seis, que eran mejores y diferentes que los cuatro restantes, tal y como se muestra en la figura No. 8.

5.-	1.674		
4.-	1.682		
7.-	1.683		
2.-	1.701	+	
1.-	1.710		
8.-	1.710		++
9.-	1.719		
10.-	1.719		
3.-	1.782		
6.-	1.782		
<hr/>			
+	D.M.S.	0.05	= 0.033
++	D.M.S.	0.01	= 0.039

Figura No. 8.- Muestra la comparación de los valores medios obtenidos en las pruebas de acidez (Método de Manns), de los diez tratamientos en estudio. (Abril-Mayo de 1969).

Para la concentración de los datos obtenidos en las pruebas de el Lactodensímetro de Quevenne, se empleó el mismo método como se observa en la tabla No. X.

Tabla No. X.- Valores obtenidos en las pruebas de el Lactodensímetro de Quevenne, por cada planta pasteurizadora en las 10 repeticiones. (Abril-Mayo de 1969).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	28.9	28.6	28.0	28.0	26.7	27.0	28.8	28.0	28.2	26.2
2	28.4	28.6	27.8	28.8	28.8	28.2	28.2	27.3	28.0	27.4
3	28.5	28.1	28.4	28.8	29.2	28.2	28.2	29.1	28.8	27.4
4	28.5	28.6	28.4	28.4	28.0	29.8	28.6	28.0	27.9	27.7
5	29.4+	28.6	29.4	28.9	29.0	29.8	27.6	27.4	27.4	29.0
6	29.9	29.0	29.6	29.6	29.3	29.6	28.8	28.6	28.4	29.2
7	29.3	28.2	29.8	29.8	28.6	28.8	29.4	28.8	29.0	28.6
8	29.4	28.1	29.6	27.2	27.4	29.2	29.2	27.4	28.6	26.8
9	29.2	28.1	27.8	29.1	28.6	28.6	26.6	28.4	28.6	27.8
10	28.9	28.7	28.8	28.6	29.0	28.0	29.0	28.0	27.6	27.5

+ Parcela Calculada.

Haciéndose el análisis de varianza respectivo, tabla No. XI, se encontró que había diferencia altamente significativa tanto entre tratamientos como en repeticiones.

Tabla No. XI.- Análisis de varianza para los valores de la densidad de la leche, obtenidos por medio de el Lactodensímetro de Quevenne. (Abril-Mayo 1969)

ANALISIS DE VARIANZA				
CAUSAS	G.L.	S.C.	C.M.	F
TRAT.	9	14.567	1.618	3.908 ++
REP.	9	12.245	1.360	3.285 ++
ERROR	80	33.154	0.414	
TOTAL	98	59.966		

++ Altamente significativo.

Con la D.M.S., al 0.05, hubo dos tratamientos iguales y mejores que los otros ocho. La D.M.S., al 0.05 fué igual a 0.480.

Al hacer la selección con la D.M.S., al 0.01, se encontró que había tres tratamientos iguales y mejores que los siete restantes. La D.M.S., al 0.01, fué igual al 0.573, lo anterior se muestra en la figura No. 9.

6.-	29.20		
7.-	29.03	+	
5.-	28.65		++
3.-	28.47		
10.-	28.41		
4.-	28.39		
8.-	28.29		
9.-	28.28		
2.-	28.15		
1.-	27.84		
+	D.M.S.	0.05	= 0.480
++	D.M.S.	0.01	= 0.573

Figura No. 9.- Muestra la comparación de los valores medios obtenidos en las pruebas de el Lactodensímetro de Quevenne, de los diez -- tratamientos en estudio. (Abril-Mayo de 1969).

En el recuento de colonias (Método de Kass et al), se analizaron los datos obtenidos de una manera similar a las

anteriores tal como se muestra en la tabla No. XII.

Tabla No. XII.- Valores obtenidos en los cultivos de colonias. (Dilución 1:10,000), por el Método de Kass et al, por cada planta pasteurizadora en las diez repeticiones. - (Abril-Mayo de 1969).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	13	23	50	3	50	40	30	30	90	90
2	39	46	80	31	80	100	20	50	80	100
3	60	45	50	50	80	112	20	60	40	60
4	40	47	60	30	96	120	40	60	80	40
5	36	60	20	46	80	130	30	70	20	30
6	9	25	60	36	80	100	50	60	15	34
7	38	40	50	48	20	90	150	90	8	90
8	30	23	40	50	80	90	40	60	10	80
9	20	23	13	30	30	30	50	90	90	90
10	17	30	80	9	94	60	20	80	20	90

Haciéndose el análisis de varianza respectivo se obtuvo que no había diferencia entre tratamientos. Encontrándose en cambio una diferencia altamente significativa entre repeticiones como se muestra en la tabla No. XIII.

Tabla No. XIII. Análisis de varianza para el conteo de colonias. (Método de Kass et al). (Abril-Mayo de 1969).

ANALISIS DE VARIANZA				
CAUSAS	G.L.	S.C.	C.M.	F
TRAT.	9	4894.49	543.83	0.782 N.S.
REP.	9	31927.89	3547.54	5.103 ++
ERROR	81	56301.01	695.07	
TOTAL	99	93123.39		

++ Altamente Significativo.
N.S. No Significativo

Se encontró que con la D.M.S., al 0.05, era igual a 19.58 y había ocho tratamientos iguales y mejores que los dos restantes y con la D.M.S., al 0.01, todos los tratamientos eran iguales y tenía un valor de 23.40. La figura No. 10, muestra los valores medios obtenidos en las pruebas realizadas.

1.-	41.9	
9.-	46.6	
6.-	46.9	
10.-	50.0	
8.-	50.3	
5.-	52.2	
3.-	57.7	
4.-	61.3	+
7.-	62.4	
2.-	62.6	++

+	D.M.S.	0.05	=	19.58
++	D.M.S.	0.01	=	23.40

Figura No. 10.- Muestra la comparación de los valores - medios obtenidos en las pruebas bacte-- riológicas (Método de Kass et al), de - los diez tratamientos en estudio. - - - (Abril-Mayo de 1969).

D I S C U S I O N

Considerando los resultados de las diferentes pruebas efectuadas, los análisis estadísticos y el Reglamento vigente sobre las características de la leche que se expenden en la ciudad de Monterrey, Nuevo León, se puede argumentar lo siguiente para cada una de ellas:

Grasa.- El método empleado para la determinación de la grasa en éste estudio fué el de Babcock; El método oficial y reconocido que marca el Reglamento sobre producción, introducción, transporte, pasteurización y venta al público de la leche, en el Distrito, Territorios y zonas Federales, es el método de Gerber. Según comunicación personal del Sr. Ing. Químico Mariano Salinas, responsable del Laboratorio Bromatológico del Centro de Salud Monterrey, ambos métodos en los resultados son iguales.

De los resultados obtenidos en las pruebas realizadas se desprende lo siguiente:

Tal y como muestra el análisis estadístico existe diferencia altamente significativa entre plantas, lo cual nos indica que unas son mejores que otras.

Los promedios del porcentaje de grasa de las 10 plantas estudiadas variaron desde 1.98 a 3.18. Apegandonos al Reglamento vigente y según los artículos 22, 23, 24 y 25 (antes -

citados), solamente una de las plantas queda dentro de la 2a. Categoría Sanitaria, quedando las restantes fuera de toda Categoría que marca dicho Reglamento.

Sólidos No Grasos.- Según el análisis de varianza no hubo diferencia entre plantas, de donde se deduce que todas eran iguales.

Basándonos en el Reglamento vigente ninguna de las plantas en cuestión quedó dentro de alguna Categoría, ya que la 3a. Categoría Sanitaria, exige no menos de 82 ni más de 89 Grs., por mil de sólidos no grasos.

Conteo de Colonias.- Apoyándonos en el análisis estadístico no se encontró diferencia entre plantas pero sí la hubo entre repeticiones. (sectores)

Esto nos indica que los diferentes sectores influyeron en el aumento de colonias, debido a una serie de factores, entre los cuales se encuentran:

a) Condiciones inadecuadas de refrigeración en las unidades de reparto; b) Distancia de las plantas a los expendios de la leche; c) Deficiente refrigeración y en muchos casos ausencia de ella en los expendios de la leche.

Según el Reglamento vigente, la leche debe transportarse y conservarse hasta su venta al público a una temperatura no mayor de 12°C., para la 3a. Categoría Sanitaria.

Con respecto a las colonias todos los tratamientos tuvieron una cuenta promedio superior a las permitidas por el Reglamento en cualesquiera de las Categorías Sanitarias que marca dicho Reglamento.

Densidad.- El Reglamento exige una densidad de 1.0290 a 15°C., (29°Q a 15°C.). En el estudio solamente tres plantas cumplían con dicho requisito.

Acidez.- En el presente estudio se encontró que sólo dos tratamientos mostraron estar ligeramente acidificados, ya que el Reglamento marca no menos de 1.4 ni más de 1.7 Grs. de ácido láctico por mil.

Sólidos Totales.- Aunque el Reglamento no estipula cantidad mínima de sólidos totales que debe contener la leche, pero considerando que marca los requisitos mínimos de grasa y sólidos no grasos y que la suma de ambos da el contenido de los sólidos totales, es posible discutir los resultados obtenidos.

Solamente una planta se acerca al contenido mínimo de los sólidos totales, quedando las nueve restantes por debajo de dicho límite.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Por lo anteriormente expuesto se puede concluir lo siguiente:

1.- Casi todas las plantas en estudio no cumplían con los requisitos que marca el Reglamento en cuanto al contenido mínimo de grasa, se observó durante el estudio que la grasa que contenía la leche era de color blanquecina, mientras que otras muestras analizadas al mismo tiempo, con los mismos reactivos y empleando la misma técnica tenía el color ambar característico de la grasa de leche. De donde se concluye que era grasa añadida, pues aunque no se le analizó, la apariencia física era muy diferente a las demás.

2.- En relación con los Sólidos No Grasos, ninguna de las plantas en estudio cumplían con los requisitos mínimos que marca el Reglamento.

3.- Al efectuar el conteo de colonias, todas las plantas tuvieron una cuenta promedio superior a la permitida aún para la 3a. Categoría Sanitaria.

4.- Con respecto a la densidad, tres plantas cumplen con el requisito quedando las restantes muy cerca de dicho límite, de la observación de los resultados de grasa, sólidos no grasos, sólidos totales y densidad, se sospecha que a la leche se le agregaban sustancias extrañas a las que debe contener normalmente.

5.- Al llevar a cabo las pruebas de Manns, sólo dos - -

plantas tuvieron una acidez promedio superior a la permitida por el Reglamento vigente.

6.- Los sólidos totales estaban por debajo del límite mínimo, es decir, de la suma de los límites mínimos de grasa y de los sólidos no grasos.

Debido a los resultados obtenidos se recomienda hacer un estudio similar por un lapso de tiempo mayor para obtener datos promedios más exactos.

Al efectuar el conteo de colonias hacer las pruebas de laboratorio necesarias para la identificación de dichas bacterias. Hacer el mayor número de pruebas posibles en el laboratorio. (Punto de congelación, Sólidos Totales, etc.).

Que los Servicios de Salud Pública en el Estado, controlen más de cerca tanto a plantas pasteurizadoras como a los expendios de Leche, a los primeros vigilando el equipo de refrigeración, pasteurización, homogenización y envasado de leche, así como a las unidades de transporte de la misma.

Envasar la leche en recipientes de a cuarto y medio litro, para evitar que al vender dichas cantidades en los expendios se abran los envases de un litro, pues aparte de que sufre contaminaciones, se facilita la adulteración de la leche en los expendios.

Exigir las tarjetas de control sanitario a todas aque--

llas personas que tengan contacto directo con la leche en cualquiera de las fases de preparación, transporte y venta al público.

Vigilar que en los expendios se cuente con el equipo necesario para la conservación de la leche a temperatura no mayor de 12°C., y que esté limpio para evitar contaminaciones.

Por último, es necesario que Salud Pública efectúe los muestreos de leche tanto de las plantas, como de los expendios de leche para asegurar al público la venta de un producto en buenas condiciones y evitar al mismo tiempo un sinnúmero de enfermedades e infecciones que pueden ser transmitidas por medio de la leche mal pasteurizada o leche contaminada después de ser pasteurizada.

R E S U M E N

Este estudio se realizó en la Cd. de Monterrey, N. L., por espacio de cinco semanas comprendidas del día 21 de Abril al 22 de Mayo de 1969. El estudio consistió en analizar diez diferentes leches, las cuales procedían de diez plantas pasteurizadoras que tienen como mercado la Cd. de Monterrey, N. L.

Los análisis que se llevaron a cabo fueron los siguientes:

Grasa, Sólidos Totales, Sólidos No Grasos, Densidad, Acidez y Cuenta de Colonias.

De los resultados obtenidos de las leches analizadas en éste estudio se puede resumir lo siguiente:

1.- Ninguna de las diez pruebas cumple con los requisitos mínimos que marca el Reglamento vigente, motivo por el cual no se les puede considerar como de primera Categoría Sanitaria.

2.- Sólo dos de ellas cumplían con los requisitos para quedar dentro de la segunda Categoría Sanitaria. Quedando las restantes fuera de toda Categoría Sanitaria que marca el Reglamento.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- Agenjo Cecilia César, 1956. Enciclopedia de la Leche. -
1a. Edición Editorial ESPASA-CALPE, S. A. p.
280-284
- 2.- Anónimo. Reglamento sobre producción, introducción, ~~en~~
transporte, pasteurización y venta de la leche,
che, en el Distrito, Territorios y zonas Fede
rales. p. 17-25
- 3.- Barnard, S. E., M. Kroger y G.H. Watrous, Jr., Sampling
Collecting and Testing Milk. Circular No. -
532 The Pennsylvania State University. Colleg
e of Agriculture, Extension Service. Univers
ity Park, Pennsylvania, p. 21-31
- 4.- De Alba Jorge, 1964. Reproducción y Genética Animal. -
Primera Edición. Editorial S.I.C. p.343-345
- 5.- Hammond John, 1959. Avances en Fisiología Zootécnica. -
1a. Edición. Tomo II. Editorial ACRIBIA, S. A.
p. 1148-1157
- 6.- Judkins H.F. y H.A. Keener, 1963. La leche su Produc-
ción Higiénica y Procesos Industriales. 1a. -
Edición. Cfa. Editorial CONTINENTAL, S. A. -
p. 37-45

- 7.- Kolmer J.A., E.H. Spaulding y H.W. Robinson, 1960. Métodos de Laboratorio. 5a. Edición. Editorial INTERAMERICANA, p. 571-573
- 8.- Ramos Córdoba Mario, 1960. Leche su Producción Higiénica y Control Sanitario. 1a. Edición. Editorial VERACRUZ. p. 145-160
- 9.- Smith V. R. 1962. Fisiología de la Lactancia. 1a. Edición. Editorial S.I.C. Primera Edición en Español. p. 210-215
- 10.- Viera de Sa Fernando, 1965. Lechería Tropical. 1a. Edición. U.T.E.H.A. p. 140-148.

Biblioteca Agronomía UANL

