

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



**ANÁLISIS DE LA CALIDAD NUTRICIONAL DE CINCO MARCAS DE LECHE
PASTEURIZADA PARA CONSUMO HUMANO EN LA ZONA METROPOLITANA DE
GUADALAJARA, JAL.**

T E S I S P R O F E S I O N A L
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA

ALEJANDRO AGUILAR HERNANDEZ

LAS AGUJAS NEXTIPAC MPIO. DE ZAPOPAN , JAL., JUNIO DE 1998



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLOGICAS Y AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERO AGRONOMO
COMITE DE TITULACION

M.C. ELIAS SANDOVAL ISLAS
DIRECTOR DE LA DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS
PRESENTE

Con toda atención nos permitimos hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobada la modalidad de titulación: **TESIS**, con el título:

"ANALISIS DE CALIDAD NUTRICIONAL DE CINCO MARCAS DE LECHE PASTEURIZADA PARA CONSUMO HUMANO EN LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA, JAL."

El cual fue presentado por él (los) pasante(s):

ALEJANDRO AGUILAR HERNANDEZ

Los miembros del Comité de Titulación, designaron como director y asesores, respectivamente, a los profesores:

ING. ROBERTO JIMENEZ GARCIA
LIC. ALICIA MEDINA GUEVARA
ING. SALVADOR MONJO SOSA

Una vez concluido el trabajo, el Comité de Titulación designó como sinodales a los profesores:

M.V.Z MARTHA ADRIANA NATHA. VERA	PRESIDENTE
ING. JOSE DE JESUS GODINE ; HERRERA	SECRETARIO
M.C. ENRIQUE VAZQUEZ AVALOS	VOCAL

Se hace constar que se han cumplido los requisitos que establece la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara, en lo referente a la titulación, así como el Reglamento del Comité de Titulación.

A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"

Las Agujas, Zapopan, Jal. a 1 de junio de 1998

M.C. JESUS NETZAHUALCOYOTL
MARTIN DEL CAMPO MORENO
PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION

M.C. SALVADOR GONZALEZ LUNA
SRIO. DEL COMITE DE TITULACION

AGRADECIMIENTOS

A la Escuela Superior de Agricultura Hermanos Escobar (ESAHE) de Cd. Juárez, Chih. por brindarme la oportunidad de estudiar esta noble profesión.

A los Ingenieros:

M.C. Marcos López Torres
Ing. Cuauhtémoc Reyes Castro
Ing. Luis Escobar Ibañez
Ing. Francisco Navarro

Ing. Jesús Arzate Lems
M.V.Z. Francisco Pérez Ramírez
Sr. Gerardo Tarín A.
Ing. Jesús Barragan

A la División de Ciencias Agronómicas del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (C.U.C.B.A.) de la Universidad de Guadalajara, por permitirme terminar mi formación profesional.

A los Maestros:

Ing. Alfonso Muñoz Ortega
M.C. Salvador Mena Munguía
M.V.Z. Gerardo Simón Estrada M.
M.V.Z. Adriana Nathal Vera
M.V.Z. Enrique Vasquez Avalos

M.V.Z. Rodolfo Barba López
Ing. Humberto Martínez H.
Química. Evelia Martínez Aguilar
Ing. J. Jesús Godines Herrera.

Ing. Roberto Jiménez García, por su amistad, por ser el director de esta tesis y por tan valiosa colaboración.

Ing. Salvador Monjo Sosa, por ser asesor de esta tesis.

Lic. Alicia Medina Guevara, como asesor de esta tesis y por su amistad brindada.

A todos mis compañeros y amigos de la ESAHE y del C.U.C.B.A. de la Universidad de Guadalajara.

DEDICATORIA

A mi Madre Juana Hernández Vda. de Aguilar por su gran apoyo y sacrificio, por darme la herencia más preciada para mi, una profesión.

A la Memoria de mi hermano y amigo:
Raúl Aguilar Hernández, tu sueño se ha hecho realidad.
Esta tesis esta dedicada a tu recuerdo como hermano.

A mis hermanos

Santiago	Enrique
Fernando	Oscar
Olga	Jorge, "El Jefe"
Clemente	Oswaldo

A mis sobrinos

Santiago	Rody
Ana Karen	Raúl Enrique

A mi querida Esposa Lucero Ramírez de Aguilar, por el sacrificio y paciencia que me brindo y por darme toda su confianza.

A mi hija Karla Alejandra Aguilar Ramírez
Mi valioso tesoro.

A la Familia Ramírez García.

INDICE

AGRADECIMIENTOS .	<i>i</i>
DEDICATORIAS .	<i>ii</i>
RESUMEN .	<i>iii</i>

I. INTRODUCCION

1.1. Importancia y Justificación.	1
1.2. Objetivos.	2
1.3. Hipótesis.	2

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Historia de la leche .	3
2.2. Consumo de leche .	5
2.3. Calidad de leche .	6
2.4. Pasteurización .	7
2.5. Composición de la leche .	8
2.6. Valor nutritivo de la leche .	11
2.7. Tipos de leche .	13
2.7.1. Leche concentrada.	14
2.7.2. Leche condensada.	15
2.7.3. Leche evaporada .	15
2.7.4. Leche homogenizada .	15
2.7.5. Leche estandarizada .	16
2.7.6. Leche desnatada .	16
2.7.7. Leche preferente .	16

III. METODOLOGIA

3.1. Determinación de proteína por el Método Kjeldahl.	17
3.2. Densidad de la leche.	20
3.3. Acidez titulable de la leche.	22
3.4. Grasa de la leche : Método Gerber.	24
3.5. Sólidos totales de la leche.	26

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 RESULTADOS .	27
------------------	----

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

VI. LITERATURA CITADA

APENDICE

Norma Oficial Mexicana	
NOM-051-SCFI-1994	48
A).Campo de aplicación.	48
B). Definición.	48
C). Especificaciones.	50
NOM-091-SSAI-1994	50
A).Campo de Aplicación.	50
B).Definiciones .	51
C).Disposiciones Sanitarias.	52
D).Especificaciones Sanitarias.	53

APENDICE 1. LISTA DE CUADROS

Cuadro No.1 Aspecto ganadero de 1902-1909 en Jalisco.	5
Cuadro No.2 Componentes de la leche .	8
Cuadro No.3 Composición de leche entera de vaca.	9
Cuadro No.4 Composición de la leche de diferentes Razas .	10
Cuadro No.5 Composición de la leche de diferentes Especies.	10
Cuadro No.6 Valor nutritivo de la leche para niños de 1 a 2 años .	11
Cuadro No.7 Valor nutritivo de la leche para niños de 8 a 10 años.	12
Cuadro No.8 Lo que aporta un vaso de 250 ml. de leche.	13
Cuadro No.9 Composición de la leche de diferentes tipos de leche .	14
Cuadro No.10 Resultados Preliminares del Primer Muestreo.	27
Cuadro No.11 Resultados Preliminares del Segundo Muestreo.	28
Cuadro No.12 Resultados Preliminares del Tercer Muestreo.	28
Cuadro No.13 Resultados Finales de las cinco Marcas de Leche Pasteurizada en los Tres Muestreos.	29
Cuadro No.14 Valores permitidos por la Ley General de Salud.	30

APENDICE 2 . LISTA DE GRAFICAS.

Gráfica No.1 Resultados parciales de Proteína	31
Gráfica No.2 Resultados finales de Proteína.	32
Gráfica No.3 Resultados parciales de Grasa	33
Gráfica No.4 Resultados finales de Grasa.	34
Gráfica No.5 Resultados parciales de Densidad.	35
Gráfica No.6 Resultados finales de Densidad.	36
Gráfica No.7 Resultados parciales de Acidez titulable.	37
Gráfica No.8 Resultados finales de Acidez titulable.	38
Gráfica No.9 Resultados parciales de Sólidos totales.	39
Gráfica No.10 Resultados finales de Sólidos totales.	40

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el Laboratorio de bromatología del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (C.U.C.B.A), de la Universidad de Guadalajara. El objetivo principal del trabajo fue la realización de un análisis bromatológico de cinco marcas de leche pasteurizada preferente para consumo humano en la zona metropolitana de Guadalajara Jal. Se inició los días 4 de noviembre de 1996 y se terminó el día 2 de diciembre de 1996.

Para la realización del presente trabajo, fue necesario una recopilación de los antecedentes históricos de la leche, composición y valor nutricional de la leche para consumo humano.

Se muestrearon cinco marcas de leche pasteurizada preferente más comunes : Ocotlán, Tepatitlán, Tapatía, Sello Rojo y San José. en la zona metropolitana de Guadalajara Jal.

Los parámetros utilizados en el presente trabajo fueron:

1. Determinación de proteína por el Método Kjeldahl.
2. Determinación de Grasa por el Método Gerber.
3. Densidad de la leche.
4. Acidez Titulable de la leche.
5. Sólidos Totales de la leche.

En el estudio se observó que solo Tepatitlán y Sello Rojo mencionan el contenido nutricional como lo señala la Norma Oficial Mexicana. Las demás marcas presentan deficiencias en su etiquetado.

Se concluye que los pasteurizadores en muchas ocasiones omiten la información nutricional y las fechas de caducidad presentan deficiencias para el consumidor , por eso es importante mantener una línea de investigación con la Universidad de Guadalajara y dependencias Oficiales.

I INTRODUCCIÓN

México se encuentra entre los doce principales productores mundiales de leche y de gran variedad de productos lácteos, el consumo per cápita de este alimento es bajo. La demanda interna de leche durante 1995 fue de doce mil millones de litros. Recientemente salió información en medios de comunicación, la Ciudad de Guadalajara y televisoras a nivel nacional, la cual menciona que la leche que consumen los mexicanos, no reúnen las características nutrimentales que debe tener una leche pasteurizada. También se cuestiona la calidad de la leche importada ya que no reúne el contenido nutricional.

Las controversias que se suscitan actualmente entre los productores de la leche y empresarios pasteurizadores, traen como consecuencia que ninguna marca contiene la información nutrimental completa para el consumidor, como lo marca la Norma Oficial.

Por esta razón es preciso conocer cuáles son las cualidades que este producto puede ofrecer a la población consumidora y así saber cual es su importancia nutrimental dentro de la dieta del mexicano.

La leche es un alimento indispensable en los primeros años de vida, ya que contiene sustancias nutritivas necesarias para el crecimiento, desarrollo y mantenimiento del cuerpo.

La leche proporciona proteínas, vitaminas y minerales los cuales desempeñan un papel importante dentro del organismo.

Con el presente trabajo se pretende establecer por medio de análisis bromatológicos a cinco marcas de leche pasteurizada, una comparación de calidad nutricional y así poder determinar cuál de ellas es la mejor marca de leche que reúne todos los requisitos establecidos por la Norma Oficial Mexicana.(NOM).

1.2 .Objetivos

1.2 1.- Realizar un análisis bromatológico entre cinco marcas de leche pasteurizada para consumo humano que se expenden en la zona metropolitana de Guadalajara, en el Estado de Jalisco.

1.2.2.- Que el presente trabajo sirva como referencia para la población consumidora de leche para que tenga una mayor información sobre la calidad de alimento que consume.

1.3 Hipótesis.

El presente trabajo parte del supuesto, que en la ciudad de Guadalajara no todas las marcas de leche pasteurizada preferente cumplen con los estándares de calidad nutrimental.

II REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Historia de la Leche.

Schidt (1975) dice que la domesticación del ganado vacuno y el empleo de su leche como alimento humano se inició en alguna parte de Asia o Noreste de África entre 6,000 y 8,000 años antes de Cristo, antes de que la vaca fuese domesticada, es probable que fuese cazada por el hombre primitivo. En el transcurso de los años la vaca ha sido empleada como animal de trabajo y ha constituido una fuente de alimentos.

En los escritos más antiguos del hombre se cree que se remontan a los sumerios de Mesopotamia, aproximadamente 6,000 años antes de Cristo. La producción lechera se hallaba muy desarrollada en aquella época. Un friso de mosaicos de uno de los edificios más antiguos descubiertos en excavaciones realizadas en el Valle del Éufrates muestra el ordeño de las vacas visto por detrás, el vertido de la leche a una vasija a través de un roedor, en presencia de dos asistentes vestidos con faldas de lana que se cree constituían el traje de sacerdotes y reyes-sacerdotes. El friso se remonta como mínimo a 3,100 años Antes de Cristo.

Hodgson *et al* (1978) menciona que la leche de vaca comenzó a usarse como alimento quizá después que el hombre primitivo domesticó el ganado salvaje que vagaba por los bosques y praderas, en esa época, el hombre perseguía y atrapaba a las reses con el único objeto de utilizarlas como alimento.

Después que el hombre comenzó a domesticar el ganado vacuno reconoció que, sin duda que como la leche era el alimento natural de la cría, la vaca podría servirle también para alimentar a sus hijos.

Davis (1981) cita, que el ganado vacuno fue domesticado y utilizado por el hombre, desde mucho antes de las épocas registradas por la historia. En los vestigios de las civilizaciones que se desarrollaron en el Mediterráneo 3,000 años antes de Cristo. hay dibujos de hombres ordeñando vacas.

Hay muchas referencias al ganado vacuno y a la leche y sus productos en el Antiguo Testamento de la Biblia.

En la época del descubrimiento de América el ganado vacuno lechero formaba parte importante de la vida y de la agricultura de las poblaciones de Inglaterra y Europa Occidental.

Cuando llegó Colón a América en 1492, no había ganado, las vacas figuraban entre las demandas más urgentes de los colonizadores.

Santos (1991), menciona que los españoles introdujeron el ganado bovino durante la conquista. En 1531 en México el ganado bovino se difundió rápidamente en el norte del país. En 1878 ya existía algunos establos con ganado Holstein y Suizo en el estado de México y en Puebla.

Historia de Jalisco (1982), Cita que las medidas tomadas por el Virrey Don Luis de Velasco estaba encausar hacia tierras incultas del norte los excesivos rebaños. Así que para despertar el interés de españoles en la cría de ganado, se concedieron en 1550 y 1555 las estancias de ganado mayor y menor en la Nueva Galicia.

Historia de Jalisco (1982), menciona que la época colonial, la ganadería constituyó en Jalisco una de las actividades económicas más trascendentes y arraigadas. En 1902 Jalisco fué el primer productor de ganado vacuno con el 10% de la existencia nacional.

Cuadro No.1 Aspecto Ganadero de Jalisco de 1902-1909

Año	Total de cabezas	Vacuno	Caballar	Caprino	Porcino
1902	949,538	70.26	7.5	2.3	8.10
1909	1,154,758	63.68	6.91	6.23	9097

Fuente: Historia de Jalisco (1982)

Banco Nacional de Crédito Rural S.A.(1977), menciona que durante el movimiento revolucionario de 1910 la ganadería sufrió una reducción notable ya que salieron del país a Estados Unidos un millón de cabezas de ganado Bovino, destinados a la compra de armas. Los gobiernos posteriores, surgidos de la revolución, empezaron a importar pies de crías y sementales de razas puras, especializados en la producción de leche.

Avila (1984), menciona que la localización de las principales cuencas lecheras del país, son la Laguna (Coahuila y Durango), Querétaro, Valle de México, Aguascalientes, Sinaloa, Jalisco, Baja California Norte, Guanajuato, San Luis Potosí, Zacatecas, Chihuahua y Sonora.

México ocupa el décimo segundo lugar a nivel mundial, y cuarto a nivel América Latina. En la actualidad la mayor producción nacional se concentra en los Estados de Jalisco, Durango, Veracruz, Coahuila, Guanajuato y Chihuahua. (Revista el Consumidor, 1996).

2.2 Consumo de la leche

Varnam, et. al (1995), menciona que la domesticación de animales como la vaca y la disponibilidad de más cantidad de leche que la necesaria para alimentar las crías hizo que la leche producida por algunos animales pasará a formar parte de la dieta de los hombres. Muchas especies se explotaron para producir leche destinada al consumo humano, vaca, cabra, oveja, búfala, camella y yegua.

Schmidt et al(1975) cita que la importancia de la leche en la dieta se debe a tres de sus ingredientes: Proteínas, Vitaminas y nutrimentos inorganicos. La proteína es la más importante, ya que proporciona muchos aminoácidos esenciales que suelen faltar en los cereales destinados para la alimentacion.

La cantidad recomendada generalmente de un litro diario cubre todas las necesidades de un niño hasta los seis años de edad, y mas del 60% de las necesidades para el crecimiento de los niños hasta los 14 años.

Lerche, (1969) menciona, que la leche de vaca se diferencia en su composición con la de la mujer debido a sus sustancias energéticas como grasa y azúcar, en cambio la de la mujer es rica en sustancias plásticas como proteínas y sales minerales.

Otra forma importante de consumir leche, es por medio de derivados como puede ser yoghurt, la cajeta, rompopo, cremas, mantequillas y helados. El queso generalmente conserva en forma concentrada las proteínas, la grasa, calcio y vitaminas.

Reaves (1977) menciona, que la leche es el mejor alimento natural sólo y es el único para el que no existe un sustituto satisfactorio. La ciencia ha descubierito, que la leche satisface las necesidades de nutrimentos de los organismos de todas las edades mejor que cualquier otro alimento solo.

Santos (1991), menciona que al consumo de leche en México durante los últimos años ha sido inconstante y bajo. Donde se tiene que recurrir a la importación de leche en polvo para poder satisfacer la demanda. .

2.3 Calidad de la leche.

La leche de calidad va estar en función en la proporción de sus componentes: grasa, proteína, lactosa, vitaminas y minerales, también en la presencia de materiales o

substancias que pueden ser nocivas para la salud humana y que puede deteriorar la leche en sus derivados, alterar su sabor o reducir la vida de anaquel.

González (1996), Señala que la calidad de la leche comienza en el establo. El ganadero decide las prácticas de manejo, y decide como va a alimentar a su ganado y como usar un programa sanitario, los factores que determinantes en la calidad y cantidad de leche producida en cada explotación son: nutrición genética, salud del animal, prácticas de ordeño, limpieza del equipo, limpieza de corrales, programa de secado de vacas.

2.4 Pasteurización

Lerche (1969), cita a Pasteur y los principios de métodos de conservación. Entre 1866 y 1876 estudiando las alteraciones del vino y la cerveza, descubrió que un calentamiento adecuado a una temperatura de 60°C era capaz de evitar algunas alteraciones de los alimentos al dificultar el desarrollo de los microorganismos. En 1880 este método se aplicó, fue usado por los alemanes y daneses.

Porter (1981), menciona que la pasteurización consiste en calentar la leche por debajo del punto de ebullición pero a una temperatura suficientemente alta para matar a los microorganismos.

La pasteurización destruye los microorganismos patógenos y el 99% de las demás bacteria de la leche.

NOM-091,(1994), cita que es un proceso al cual es sometido el producto a una adecuada relación de temperatura y tiempo para destruir la flora bacteriana patógena y casi la totalidad de la flora banal.

Luquet (1993), cita que la pasteurización es el tratamiento térmico capaz de destruir el agente de transmisión de la tuberculosis el bacilo de Koch, se lleva a cabo en combinadores de calor de placas o de tubos.

Santos (1991), menciona, que el proceso de pasteurización tiene el propósito de disminuir mediante el calor, casi toda la flora microbiana, y la totalidad de la flora patógena, alterando lo menos posible la estructura física de la leche, su equilibrio químico y las sustancias con actividades biológicas por ejemplo las enzimas y vitaminas. Cada país ha establecido tiempos y temperaturas de pasteurización. En México las condiciones de la pasteurización son las siguientes: 62.7 °C durante 30 min. o 72.7 °C durante 15 seg.

2.5 Composición de la leche.

Porter (1981), menciona que se compone principalmente de agua (80-90%) en la que se encuentran disueltas o en suspensión, las proteínas, la lactosa (azúcar de la leche), los nutrientes inorgánicos y las vitaminas hidrosolubles. La grasa de la leche está en emulsión y se encuentra distribuida en líquido a manera de glóbulos minúsculos que pueden unirse unos a otros.

Cuadro No. 2 Componentes de la leche

Sólidos no grasos	Agua	Sólidos grasos
Proteína (Caseína, Proteína del Suero) Lactosa Vitaminas hidrosolubles Sales minerales	(80-90%)	Vitaminas liposolubles y Caroteno. Triglicéridos

FUENTE : Porter (1981)

Gasque (1987) Señala que la leche es la secreción normal de la glándula mamaria de todos los mamíferos la secreción que comienza una vez que las hembras han parido .

Su importancia como alimento para el consumo humano se debe principalmente a tres de sus ingredientes : proteína,vitamina y minerales, los cuales tienen diferentes funciones en el organismo. Cuadro No.3

Cuadro No. 3 Composición de la leche entera de vaca

Componentes	Porcentaje	Función
Agua	87.5	
Sólidos	12.5	
Lactosa(Azúcar de la leche)	4.9	Proporciona energía
Grasa	3.7	Proporciona energía
Proteína (Caseína ,Lactoalbuminas)	3.5	Formación y desarrollo y mantenimiento de tejidos blandos.
Nutrientes inorgánicos	3.7	Formación y desarrollo y mantenimiento de tejidos blandos.
Total de sólidos	12.8	
Vitaminas A,D,K presentes en pequeñas cantidades		Crecimiento y función normal del organismo.

Fuente: Gasque Gomes (1987)

Berenger(1982) señala que la leche está compuesta por tres partes de elementos importantes que son : grasa, proteína, azúcar y por elementos menores como nutrientes inorgánicos y vitaminas. También indica que hay marcada diferencia en cuanto a su composición entre las razas bovinas como lo demuestra el Cuadro No. 4 y la diferencia que existe en las diferentes especies.

Cuadro No. 4 Composición de la leche de diferentes razas

Raza	% Grasa	% Sólidos no grasos	% Proteínas	% Lactosa	% Cenizas	% Agua	% Sólidos totales
Jersey	4.9	9.2	3.8	4.7	0.77	85.9	14.1
Guernsey	4.6	9.0	3.6	4.8	0.75	86.4	13.6
Ayrshire	3.9	8.5	3.3	4.6	0.72	87.6	12.4
Pardo suiza	4.0	9.0	3.5	4.8	0.72	87.0	13.0
Holstein	3.7	8.5	3.1	4.6	0.73	87.8	12.2

FUENTE: Porter (1981)

Cuadro No. 5 Composición de la leche de diferentes especies.

Especies	Grasa %	S.N.G. %	Proteína %	Lactosa %
Vaca (Holstein)	3.7	8.5	3.1	4.6
Búfala	7.5	10.9	5.6	4.4
Borrega	4.5	8.7	3.3	4.4
Cabra	3.2	10.8	3.9	5.3
Yegua	22.5	14.2	10.3	2.4
Mujer	13.1	12.0	9.0	3.0

Fuente: Berenguer (1982)

2.6 Valor nutritivo de la leche.

Porter (1975), señala que la leche es casi un alimento completo en si mismo, puesto que contiene tantos elementos nutritivos energéticos (grasa e hidratos de carbono) así como elementos nutritivos plásticos (proteínas y minerales) también casi todas las vitaminas necesarias para el funcionamiento adecuado del organismo aunque en pequeñas cantidades.

Avila (1984), menciona que la función principal de la leche es proporcionar al hombre los nutrientes que requiere como proteínas, energía, minerales y vitaminas. La leche es para la mayoría de los mamíferos recién nacidos el único alimento que consumen durante las primeras etapas de sus vidas, elemento de mayor importancia para la dieta de niños y adultos.

Gasque (1987), señala que es necesario tomar leche por ser un alimento complementario de la dieta, de gran riqueza nutritiva y de alta digestibilidad. La leche es una fuente principal de calcio, fósforo y la vitamina riboflavina. Los minerales son fundamentales para el crecimiento de huesos, como lo muestran los Cuadros No.6 y

Cuadro No. 6 Valor nutritivo de la leche para niños de 1 a 2 años

Medio litro de leche cubre las demandas de nutrición en las proporciones siguientes.

Nutrientes	25%	50%	75%	100%
Proteínas			X	
Calcio				X
Fósforo			X	
Calorias	X			
Riboflavina	Toda la Necesaria			
Vitamina A	X			

FUENTE : Gasque (1987)

Cuadro No.7 Valor nutritivo de la leche para niños de 8 a 10 años

Un litro de leche cubre las demandas de nutrición en las proporciones siguientes.

Nutrientes	25 %	50 %	75 %	100 %
Proteína			X	
Calcio	Todo el % Necesario.			
Fósforo			X	
Calorías	X			
Riboflavina	Todo el % Necesario.			
Vitamina A	X			

FUENTE : Gasque (1987)

Revista El Consumidor(1996),Cita que la leche es el alimento que aporta los siguientes nutrientes en este orden de importancia: Proteínas: Contribuyen a la reconstrucción, mantenimiento y reparación de los tejidos de la piel, los músculos y órganos internos.

Hidratos de carbono: Proporciona energía, y sirven como protector a los órganos internos y les sirve como soporte. Colaboran en el transporte y absorción de las vitaminas A, B, E y K. Proporciona una gran cantidad de calcio, fósforo y riboflavina (vitamina B2).

Las vitaminas se dividen en liposolubles (A,D,E,K) e hidrosolubles (B1, B2, B6, B12) Ácido Fólico, Biotina, Niacina, Ácido Pantoténico y Ácido Ascórbico.

CUADRO No. 8 Lo que aporta un vaso de 250 ml de leche

145 Kilo calorías.
8.5 gr. de proteínas
8.5 gr. de grasa
8.8 gr. de hidrato de carbono
283 Miligramos de Calcio
220 Miligramos de fósforo
70 Miligramos de vitamina A

FUENTE: Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán.

2.7 Tipos de leche.

Para conservación de la leche se ha recurrido a diferentes métodos para evitar su descomposición y no que se convierta en transmisora de enfermedades, en la actualidad la industria lechera aplica métodos de conservación por lo que en el mercado se comercializa una amplia variedad de tipos de leche y presentaciones. (Cuadro No.9).

Cuadro No. 9 Composición de diferentes tipos de leche

Tipos de leche	% Agua	% Proteínas	% Grasa	% Azúcares	% Minerales
% de evaporada	73.8	7	7.9	9.7	1.6
Leche condensada	27.1	8.1	8.7	54.3	1.8
Leche en polvo (entera)	2.0	26.4	27.5	38.1	5.9
Leche en polvo (descremada)	3.0	35.9	0.8	52.3	8.0
Leche entera	85.2	3.5	3.7	4.9	0.7

FUENTE :Gasque Gomes (1987)

2.7.1 Leche concentrada.

Es un producto al que se le ha extraído cierta cantidad de agua. Se distingue la leche condensada azucarada no esterilizada y la leche concentrada no azucarada. La leche concentrada azucarada es en realidad una confitura de la leche. Se elaboran leches concentradas con diferentes contenidos grasos.

Porter (1981) menciona que se prepara por concentración de la leche entera o leche desnatada a un tercio del volumen por eliminación de agua. El tratamiento térmico o adición de azúcar es para controlar a los microorganismos. Estas leches concentradas son normalmente concentradas en lata.

2.7.2 Leche condensada.

Berenguer (1982) señala, que dentro de las especificaciones internacionales para el producto final, se indica que deben contener no menos de 8.5% de grasa y no menos de 28% de sólidos totales.

Porter (1981) menciona, que el procedimiento similar a la de la leche evaporada. La leche desnatada se usa para la preparación de la leche condensada desnatada y leche con una proporción de grasa con respecto al total de sólidos de 1:2.44 para la preparación de leche entera condensada.

2.7.3 Leche evaporada.

Berenguer (1982) señala, la leche evaporada debe ser condensada a 2.6 partes de leche fluida por cada una de leche evaporada, con un máximo aceptado de condensación de 2.44 partes de leche a uno y el producto evaporado tiene 9% de grasa y 22% de sólidos totales y porcentaje de grasas 7.5%.

Porter (1981) cita, para garantizar la fabricación de un producto uniforme, la composición química de la leche cruda se ajusta de tal manera que la proporción de grasa con respecto al total de sólidos es exactamente de 1:2.44.

Revista El consumidor (1996), cita que a la leche evaporada se le extrae el 50% de contenido de agua, lo que reduce el costo de almacenamiento y transporte este proceso permite conservar su valor alimenticio, los nutrimentos se encuentran concentrados.

2.7.4 Leche homogeneizada.

Esta leche recibe un tratamiento que permite que la grasa se mantenga suspendida varios días, este proceso se aplica con la finalidad de conferirle una apariencia más blanca al líquido, se mantiene en refrigeración y debe consumirse de 3 a 4 días de haberse obtenido

2.7.5 Leche estandarizada.

Porter (1981) cita, que la leche estandarizada es aquella en la que, sin alterar ninguno de los otros componentes el contenido de grasa se ajusta a un valor predeterminado, este contenido se alcanza por adición de crema, o bien se rebaja por desnatado parcial o por adición de leche desnatada.

2.7.6 Leche desnatada.

Porter (1981) cita, que la leche desnatada es aquella a la que se le ha quitado el % total de grasa (cantidad de leche que se deja es normalmente de 0.1%). La leche desnatada no contiene vitamina A no es conveniente para los niños, se considera leche dietética.

2.7.7 Leche pasteurizada preferente.

Santos (1991) cita, que la leche pasteurizada preferente, son leches que antes de la pasteurización no deben contener más de 300,000 microorganismos/ml. y después del proceso, no más de 30,000 microorganismos/ml. También menciona la leche pasteurizada preferente extra es aquella que antes de la pasteurización no exceda de 50,000 microorganismos/ml. y después de la pasteurización no contenga más de 15,000 microorganismos/ml.

Revista El Consumidor (1996) cita, que la leche pasteurizada preferente, debe contener 30gr./l. mínimo de proteína y 30gr./l. mínimo de grasa.

III. MATERIALES Y METODOS.

3.1 Determinación de proteínas por el Método Kjeldahl.

Método de Kjeldahl

Se realizaron cinco análisis en la leche pasteurizada, este método determina el nitrógeno total, en forma de amonio en los alimentos sin diferenciar si proviene de proteínas o de otra fuente protéica. En las condiciones en que se realiza la prueba no determina el contenido de nitrógeno en forma de nitratos o nitritos.

Fundamento de la práctica :

Las proteínas y demás materias orgánicas son oxidadas por el ácido sulfúrico y el nitrógeno orgánico de las proteínas se fija como sulfato de amonio; esta sal se hace reaccionar con una base fuerte para desprender amoniaco que se destila y se recibe en ácido débil , en el cual se puede titular el amoniaco con ácido fuerte. Este método de Kjeldahl-Gunning, se usa el sulfato de cobre como catalizador y el sulfato de sodio para aumentar la temperatura de la mezcla y acelerar la digestión.

Reactivos:

- 1.- 15 gm de sulfato de potasio
- 2.- .5 gr. de sulfato de cobre
- 3.- 10 ml de leche
- 4.- 30 ml de Ac. sulfúrico
- 5.- 50 ml de Ac bórico al 4%
- 6.- 50 ml de H₂O
- 7.- Indicador (4 ó 5 gotas) wesslow
- 8.- 100 ml de sosa
- 9.- grandallas de Zinc
- 10.- parafina

Digestión:

Es una reacción de transformación de una sustancia a otra.

Técnica:

1) Pesar exactamente 15 gr. de sulfato de potasio, 0.5 gr. de sulfato de cobre sobre una hoja de papel e introducir el conjunto en un matraz Kjeldahl de 500 u 800 ml.

2) Añadir aprox. 10 ml. de leche y 30 ml. de Ac. sulfúrico.

3) Calentar en el digestor, primeramente a temperatura moderada hasta que la formación de espuma cese y después a modo de mantener una ebullición activa hasta que la solución se clarifique.

4) Dejar enfriar y añadir aproximadamente 200 ml de agua con agitación constante.

El análisis puede suspenderse en este punto en caso que así sea necesario. Dejar los matraces debidamente tapados con tapón de hule.

Destilación: Badui (1988) menciona que es la separación de una mezcla líquida por vaporización selectiva y parcial de la misma; la separación vaporizada se condensa y se recupera como líquido.

1) Colocar 50 ml de solución de ácido bórico en un matraz Erlenmeyer de boca ancha de 500 ml marcado a 225 ml. Añadir 2 o 3 gotas de indicador. Asegurarse de que la punta del condensador se encuentre bajo la superficie del líquido en el Erlenmeyer.

2) Introducir unos 8 o 10 gránulos de Zinc al matraz Kjeldahl.

3) Sosteniendo el matraz Kjeldahl en posición inclinada, añadir cuidadosamente una mezcla de 100 ml de sosa, a modo que resbale por las paredes y se formen dos capas.

4) Conectar inmediatamente al destilador, mezclar el contenido del matraz Kjeldahl mediante agitación rotatoria y calentar hasta que todo el NH_3 haya sido destilado (150 ml de destilado son generalmente suficientes).

5) Bajar el matraz Erlenmeyer de manera que el extremo del condensador quedó fuera de la solución de ácido bórico y apagar el sistema calentamiento. Enjuagar con agua destilada la punta del condensador.

6) Hacer una prueba en blanco con todos los reactivos y el papel, pero sin muestra por lo menos una vez al día y cuando se cambien reactivos.

Titulación:

Badui (1988) Cita que la titulación es la valoración de una solución haciéndola reaccionar con una cantidad, que se mide exactamente, de otro reactivo apropiado cuya concentración se conoce el punto final de la reacción se determinará con un indicador adecuado.

Titulación con la solución 0.1N de ácido clorhídrico o sulfúrico el contenido del matraz Erlenmeyer hasta el cambio de color del indicador. Sustraer de esta cifra el volumen de ácido estándar necesario para neutralizar el NH_3 producido por una determinación en "blanco", en la cual se usan todos los reactivos en igual cantidad y como muestra una hoja del mismo papel filtro.

Cálculos:

$$\% \text{ N} = \frac{(\text{ml del ácido, normalidad del ácido}) \times (1.40)}{(\text{peso de la muestra en gramos})}$$

$\% \text{ N} =$ Por ciento de Nitrógeno

Proteína calculada = $\% \text{ N} \times 6.38$

3.2 Densidad de la leche

Generalidades

La leche es una emulsión grasa-agua; consecuentemente su densidad es una función de la densidad de la grasa y del agua, así como de las proporciones de estos componentes. La densidad de la grasa es de aproximadamente 0.93 y la de los sólidos no grasos 1.5; cuando el contenido de grasa en la leche aumenta, la densidad disminuye; cuando los sólidos no grasos de la leche aumentan, la densidad también se incrementa.

Fundamento del Método :

Generalmente la densidad de la leche se determina utilizando el lactodensímetro, haciendo la lectura a 15°C, aunque también puede efectuarse a otras temperaturas pero corrigiendo la lectura a 15°C.

Material

Probeta de vidrio, plástico o metal de 500 ml. Lactodensímetro con termómetro acoplado.

Procedimiento

Colocar la muestra ya homogénea (haciéndola pasar previamente una o dos veces de un recipiente a otro) en la probeta, sobre una superficie plana y horizontal. Evitar la formación de espuma. Introducir el lactodensímetro en la parte central, evitando que se adhiera a la pared interna de la probeta. Transcurridos aproximadamente 30 segundos hacer la lectura en la escala correspondiente, evitando error de paralaje. Corregir la lectura en el lactodensímetro de acuerdo con la temperatura de la leche al tiempo de la

medición. La lectura correspondiente a la escala está considerada para determinaciones a 15°C.

La corrección se obtiene sumando o restando 0.0002 a la densidad hallada, por cada grado de temperatura respectivamente, superior o inferior a 15 °C.

Por ejemplo:

Si la lectura en la escala indica 32 y la temperatura fue de 16 °C., la densidad en este caso será:

$$1.032 + 0.0002 = 1.0322$$

Si la lectura en la escala indica 31 y la temperatura fue de 10°C., la densidad en este caso sera:

$$1.031 - (0.0002 \times 5) = 1.031 - 0.001 = 1.030$$

3.3 Acidez titulable de la leche

Generalidades

La leche generalmente tiene una acidez de 1.5 a 1.7 g/l expresada en ácido láctico.

La acidez normal llamada también acidez aparente de la leche se debe principalmente a su contenido de caseína (0.05 - 0.08 por ciento) y de fosfatos.

También contribuye a la acidez el dióxido de carbono (0.01 - 0.02%), los citratos (0.01%) y la albúmina (menos del 0.01%).

Fundamento del Método :

La acidez se mide con base a una titulación alcalimétrica con NaOH 0.1 N, utilizando fenolftaleína como indicador.

Material :

Pipeta graduada de 10 ml

Pipeta volumétrica de 20 ml

Matraz de 125 ml

Bureta de 50 ml graduada en 0.1 ml

Reactivos :

Hidróxido de sodio 0.1 N

Fenolftaleína, solución indicadora al 1% (1.0 g de fenolftaleína en 100 ml de alcohol etílico).

Procedimiento :

Medir 20 ml de muestra en un matraz y diluir con dos veces su volúmen con agua libre de CO₂. Añadir 2 ml de fenolfaleína y titular con Na OH 0.1 N hasta la aparición de un color rosado persistente cuando menos un minuto.

Cálculos

$$\text{Acidez g/l (ácido láctico)} = \frac{V \times N \times 90}{M}$$

V = ml de NaOH 0.1 N gastados en la titulación

N = Normalidad de la solución de NaOH

M = Volúmen de la muestra

3.4 Grasa de la leche : Método Gerber

Generalidades

La grasa es el constituyente más prominente de la leche. El contenido de grasa es el que fija el precio de la leche en el comercio, a él se recurre para el control de materias primas para la fabricación de mantequilla, queso y otros lácteos para verificar el rendimiento de las vacas y para el control del descremado premeditado de la leche.

Fundamento del Método :

Este método se basa en la disolución de todos los componentes de la leche, excepto la grasa, en ácido sulfúrico. Emplea alcohol iso-amílico para ayudar a romper la emulsión de la leche y evitar que se quemé la capa de grasa. El alcohol iso-amílico, reacciona con el ácido sulfúrico formando un éster que es completamente soluble en dicho ácido.

Material :

Butirómetro de Gerber con una sola abertura, graduado de modo que cada marca corresponda al 1% de grasa en la leche.

Centrífuga para butirómetro gerber

Tapones para butirómetro

Pipeta volumétrica de 11 ml.

Embudo con llave de paso para liberar 1.0 ml

Embudo con llave de paso para liberar 10 ml.

Reactivos

Acido sulfúrico concentrado, de densidad 1.820 a 20° (aproximadamente al 90%.

Alcohol iso-amílico, libre de grasa y densidad 0.810 - 0.812 a 20%.

Nota: tanto el ácido sulfúrico como el alcohol iso-amílico deben someterse a una prueba en blanco antes de usarse.

Procedimiento :

Medir 10 ml de ácido sulfúrico en el butirómetro evitando bañar las paredes internas del cuello; añadir lentamente resbalando por las paredes y sin mezclar, 11 ml de leche de modo que se forme un estrato de leche sobre el ácido, inmediatamente agregar 1.0 ml de alcohol iso-amílico. Cerrar con el tapón y agitar enérgicamente con lo que se produce un fuerte calentamiento y la disolución en ácido de los albuminoides de la leche; colocar el butirómetro en un baño de agua caliente y mantenerlos a 65° - 70° por 10 minutos. Centrifugar 2 minutos, a 1100 rpm y colocarlos por último en el baño de agua caliente durante 4-5 minutos. Leer el espesor de la capa de grasa acumulada en la parte superior; como el tapón queda hacia abajo, éste debe movilizarse cuidadosamente hasta colocar los límites de la capa de grasa dentro de la escala, la cual expresa directamente la cantidad en por ciento de la grasa contenida en la leche.

3.5 Sólidos totales de la leche.

Generalidades.

Los sólidos de la leche incluyen todos los compuestos presentes en ésta, excepto el agua. Sus límites de concentración son estrechos y característicos y su determinación es útil para revelar algunas adulteraciones. El valor normal es de 115 a 125 grs. por litro.

Fundamento del método: A un volumen definido de leche se le evapora el agua por calentamiento, primero con vapor de agua y después en una estufa a temperatura de 98-100 ° C.

Material:

Pipetas volumétricas de 2 ml.

Cápsulas de níquel de 5 cm. de diámetro.

Gasa.

Baño de vapor.

Estufa para mantener la temperatura a 98-100 ° C.

Desecador.

Balanza analítica con sensibilidad de 0.1 mg.

Procedimiento:

Medir 2 ml de leche y colocarlos en una cápsula de níquel a peso constante, con una cama de gasa. Colocar la cápsula sobre un baño de agua a ebullición hasta sequedad. Transferir la cápsula a la estufa y secar durante 3 hr. de 98-100 ° C. Enfriar en desecador y pesar el residuo.

Cálculos

$$\text{Sólidos totales (g/l)} = \frac{P_2 - P_1 \times 1000}{M}$$

P₂ = Peso de cápsula con residuo seco.

P₁ = Peso de cápsula con la cama de gasa

M

M = Volumen de la muestra en ml.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1 RESULTADOS

Los cuadros que a continuación se muestran, indican los resultados obtenidos en los tres muestreos realizados a las cinco marcas de leche pasteurizada preferente, los parámetros utilizados fueron para la determinación de proteína el método Kjeldahl, densidad de la leche, acidez titulable de la leche, grasa de la leche método gerber y sólidos totales de la leche.

Los resultados obtenidos de los muestreos, realizados a cinco marcas de leche pasteurizada preferente, nos demuestra que hubo variabilidad en los resultados de cada una de las marcas de leche.

CUADRO No. 10 Resultados Preliminares del Primer Muestreo.

Marcas de leche	(%) Proteína	(%) Grasa	Densidad	(%) Acidez Titulable	(%) Sólidos Totales
Ocotlan	2.81	1.7	1.029	0.147	10.424
Tepatitlan	3.04	1.9	1.033	0.160	11.124
Tapatia	2.77	2.8	1.029	0.153	11.561
Sello Rojo	2.99	3.0	1.031	0.161	11.972
San José	2.89	2.6	1.030	0.151	11.099

Los resultados que se muestran en el cuadro 10, indican los valores de cada marca de leche en el primer muestreo, señalando los comportamientos de cada parámetro fueron diferentes, la marca que obtuvo los mejores niveles fue Sello Rojo y Tapatia (ver gráfica 1,3,5,7,9).

CUADRO No. 11 Resultados Preliminares del Segundo Muestreo.

Marcas de leche	(%) Proteína	(%) Grasa	Densidad	(%) Acidez Titulable.	(%) Sólidos Totales
Ocotlan	3.15	1.3	1.030	0.152	10.096
Tepatitlan	3.05	2.0	1.033	0.166	11.048
Tapatia	2.88	2.7	1.031	0.160	11.595
Sello Rojo	3.19	3.2	1.032	0.170	11.475
San Jose	2.79	2.6	1.027	0.139	12.483

El cuadro 11, indican los resultados parciales del segundo muestreo realizado alas cinco marcas de leche pasteurizada preferente, la marca que mejor se comporto en los parametros fue sello rojo(ver grafica numero 1,3,5,7,9).

CUADRO No.12 Resultados Preliminares del Tercer Muestreo

Marcas de leche	(%) Proteína	(%) Grasa	Densidad	(%) Acidez Titulable	(%) Sólidos Totales
Ocotlan	2.36	0	1.029	0.153	9.525
Tepatitlan	2.79	2.4	1.032	0.163	11.791
Tapatia	2.86	3.0	1.029	0.104	11.787
Sello Rojo	3.08	1.7	1.032	0.166	13.468
San Jose	2.14	0	1.028	0.170	11.279

Los resultados del tercer muestreo se presentan en el cuadro 12, indicando que la mejores valores, los obtuvo la marca tapatia (ver grafica 1,3,5,7,9).

CUADRO No. 13 Resultados Finales de las Cinco Marcas de leche Pasteurizada en tres Muestreos.

Marcas de leche	(%) Proteína	(%) Grasa	Densidad	(%) Acidez Titulable	(%) Sólodos Totales
Ocotlan	2.7	1.5	1.029	0.151	11.015
Tepatitlan	2.9	2.1	1.032	0.163	11.321
Tapatía	2.8	2.8	1.029	0.139	11.648
Sello Rojo	3.0	2.6	1.031	0.166	11.972
San Jose	2.6	2.6	1.028	0.153	11.620

La gráfica numero 2 muestra los resultados finales de los tres muestreos realizados a las cinco marcas de leche pasteurizada mencionando que los resultados obtenidos en proteína fueron de la siguiente manera : Ocotlán 2.7 %, Tepatitlán 2.9 %, Tapatía 2.8 %, Sello Rojo 3.0 % y finalmente San José con 2.6 %.

La gráfica número 4 representa el porcentaje final de grasas de los tres muestreos de las cinco marcas de leche, que los resultados obtenidos fueron de la siguiente manera Ocotlán 1.5 %, Tepatitlán 2.1 %, Tapatía 2.8 %, Sello Rojo 2.6 % y San José 2.6 %. según la marca que se acercó mas a la etiqueta nutrimental fue la marca la Tapatía y en segundo lugar Sello Rojo y San José.

En cuanto a densidad de la leche las marcas estudiadas estuvieron con lo establecido según la literatura consultada, estuvieron por arriba de 1.029 . La única que estuvo ligeramente baja fue San José con 1.028, pero está en los estándares establecidos. Esto puede observarse en la gráfica número 6.

La gráfica número 8 representa los resultados finales de la acidez titulable de los 3 muestreos realizados a las cinco marcas de leche, mencionando que relativamente fue baja pero esto se debe principalmente a que las pasteurizadoras la mantienen baja para que el producto dure más días en anaquel, los resultados fueron de la siguiente manera : Ocotlán 0.151 %, Tepatitlán 0.163 %, Tapatía 0.139 %, Sello Rojo 0.166 % y finalmente San José con 0.153 %.

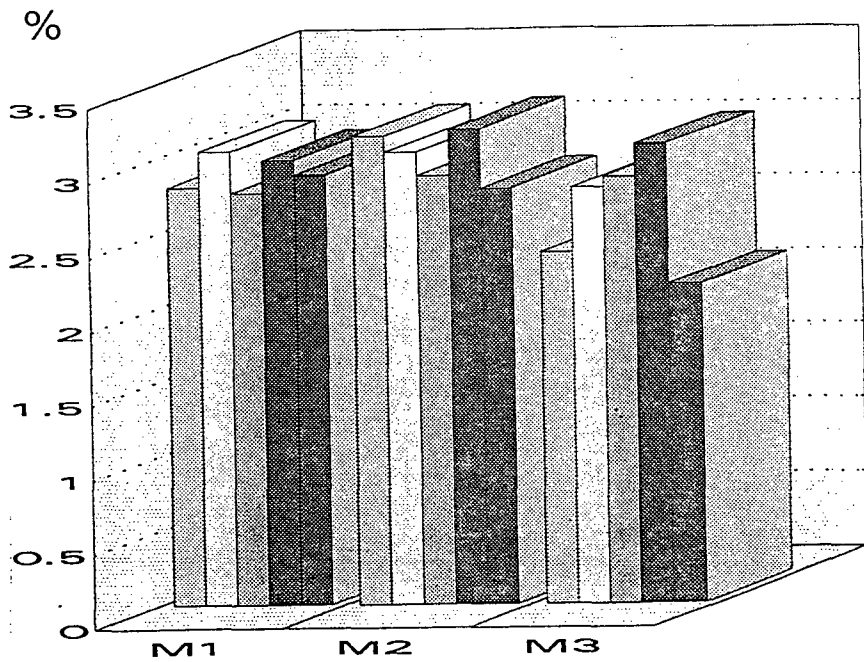
La gráfica número 10 representa los resultados finales de sólidos totales, de las cinco marcas de leche Pasteurizada preferente en los tres muestreos realizados Ocotlán 11.015 %, Tepatitlán 11.321 %, Tapatía 11.648 %, Sello Rojo 11.972 % y la marca San José 11.620 %

CUADRO No.14 Valores permitidos por la ley General de Salud

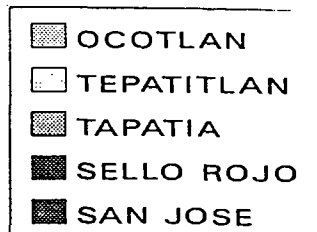
Tipos de Leche pasteurizada	Protina g/l.	Grasa g/l.	Densidad a 15°C	Acidez expresada en ácido láctico g/l.	Sólidos no grasos g/l.
Entera	30	30	1.029	1.4-1.7	85-89
D ^o alta calidad	33	35	1.029	1.4-1.7	84
Preferente especial	30	33	1.029	1.4-1.7	84
Preferente	30	30	1.029	1.4-1.7	83
Ultrapasteurizada parcialmente descremada	28	28	1.009	1.3-1.6	83
Ultrapasteurizada semidescremada	30	16	1.032	1.3-1.6	86
Semidescremada	30	16	1.032	1.3-1.6	86

FUENTE: Leyes y Código de México, Ley General de Salud. (1994)

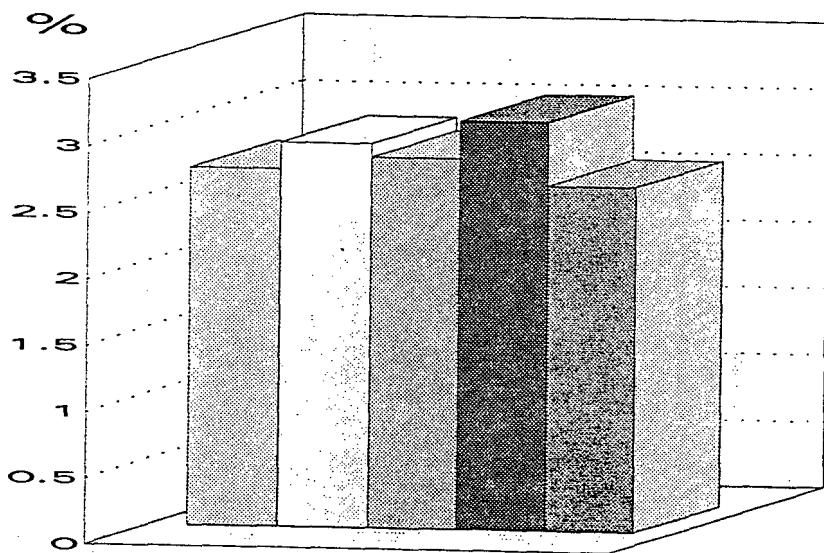
Grafica No. 1 Resultados Parciales de Proteína de la Leche Pasteurizada.



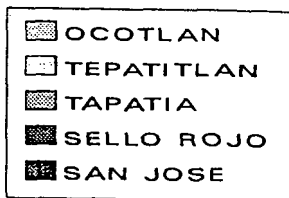
Marcas de Leche Pasteurizada



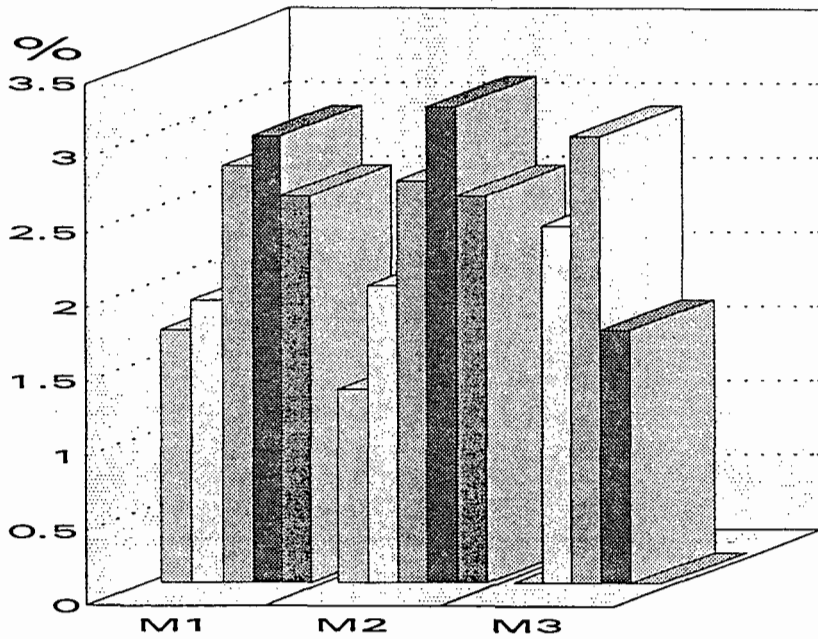
Grafica No. 2 Resultados Finales de Proteína.
de la Leche Pasteurizada.



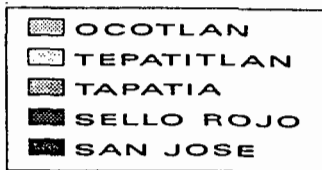
Marcas de Leche Pasteurizada



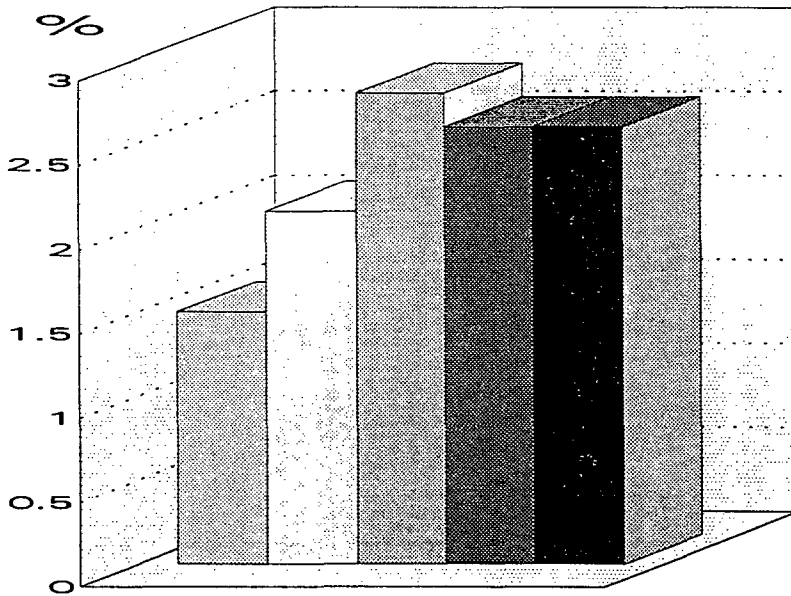
Grafica No. 3 Resultados Parciales de Grasa
de la Leche Pasteurizada.



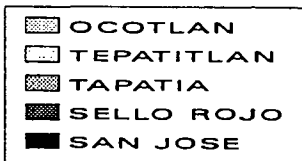
Marcas de Leche Pasteurizada



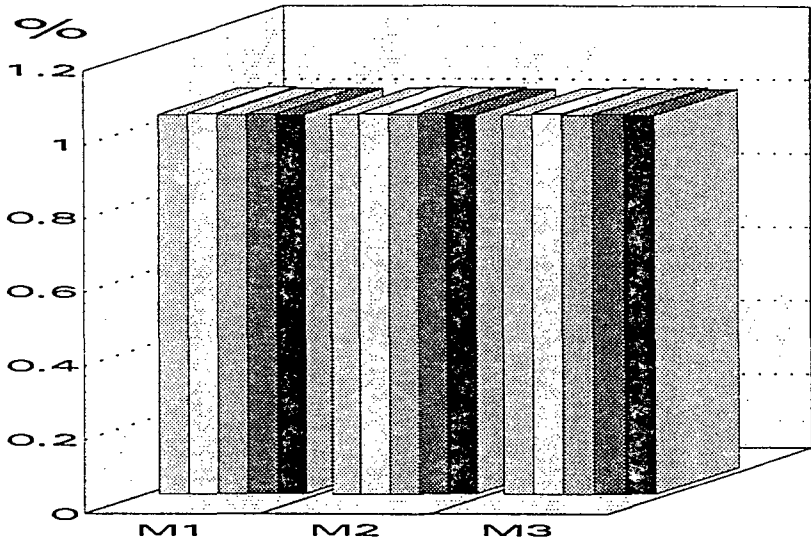
Grafica No.4 Resultados Finales de Grasa
de la Leche Pasteurizada.



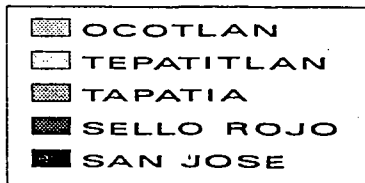
Marcas de Leche Pasteurizada



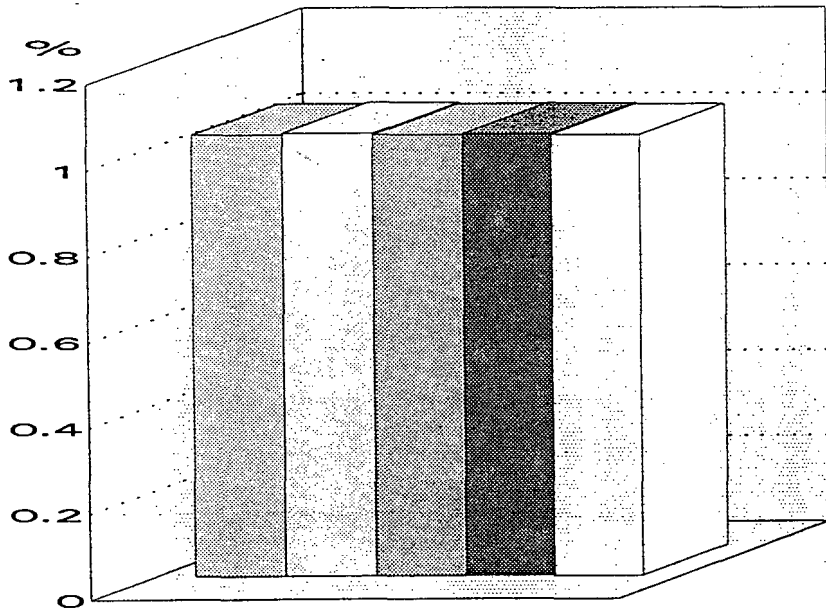
Grafica No. 5 Resultados Parciales de la Densidad de la Leche Pasteurizada.



Marcas de Leche Pasteurizada



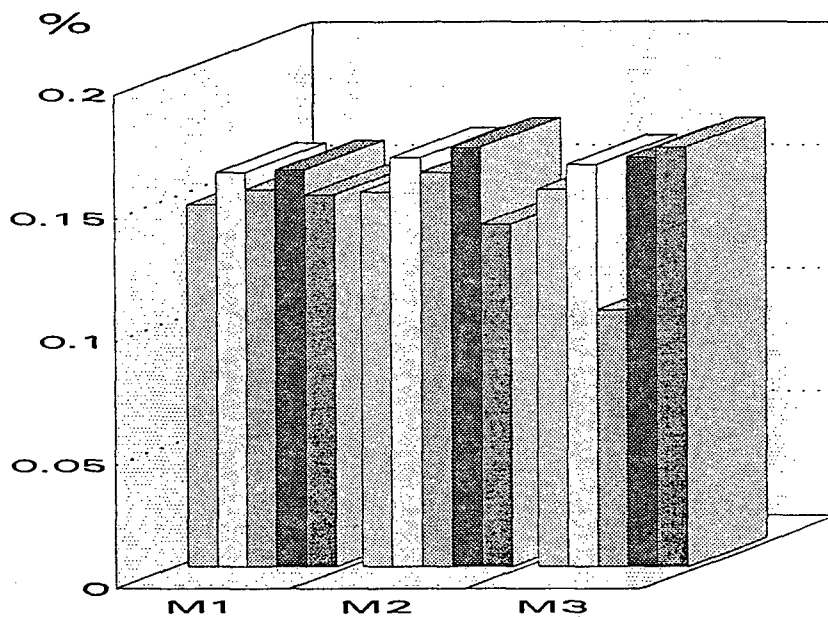
Grafica No. 6 Resultados Finales de la Densidad de la Leche Pasteurizada.



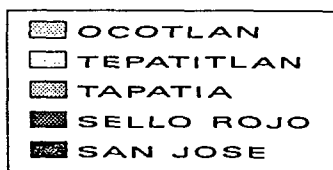
Marcas de Leche Pasteurizada



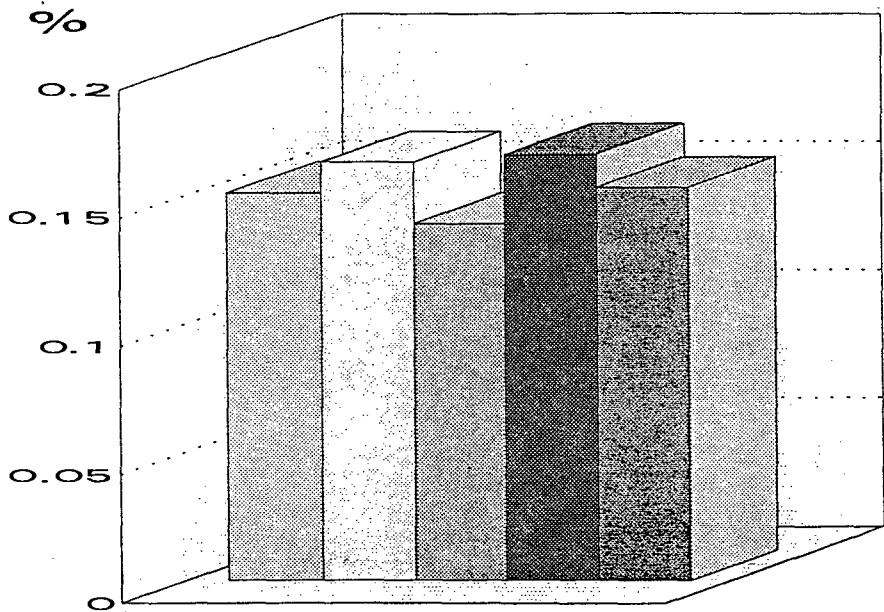
Grafica No.7 Resultados Parciales de Acidez Titulable
de la Leche Pasteurizada.



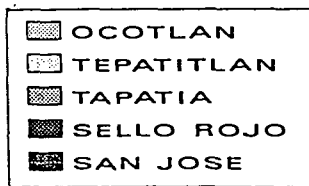
Marcas de Leche Pasteurizada



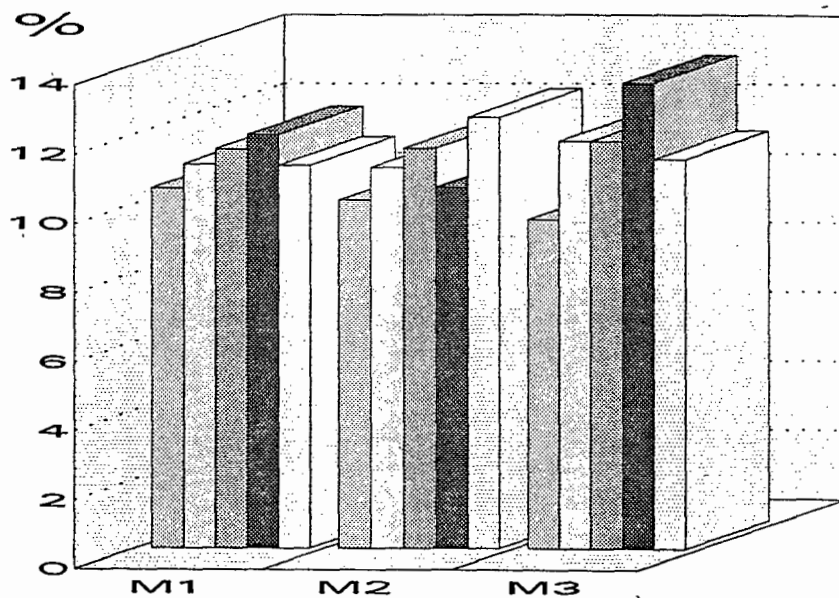
Grafica No. 8 Resultados Finales de la Acidez Titulable de la Leche Pasteurizada.



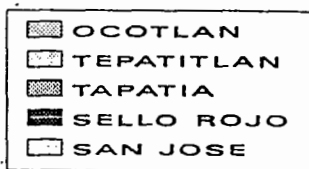
Marcas de Leche Pasteurizada



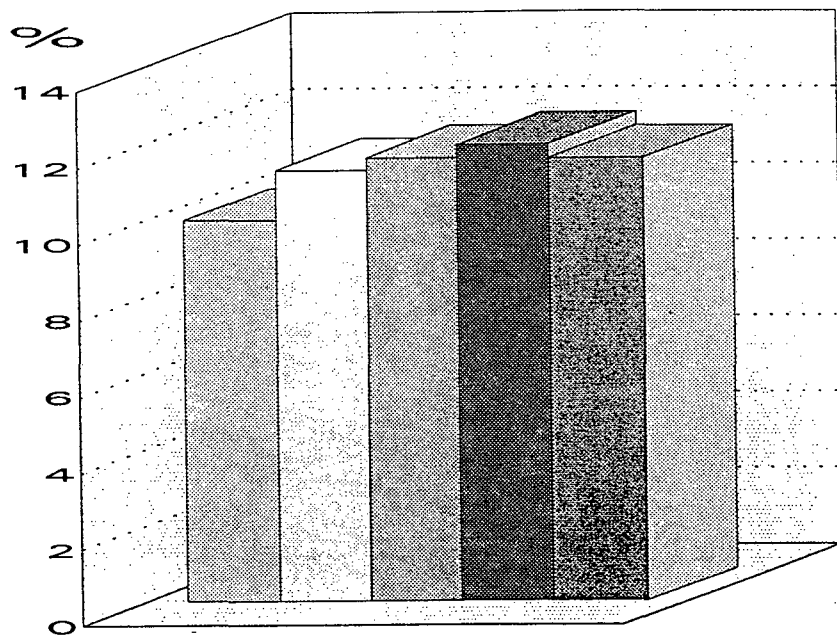
Grafica No. 9 Resultados Parciales de Sólidos Totales
de la Leche Pasteurizada.



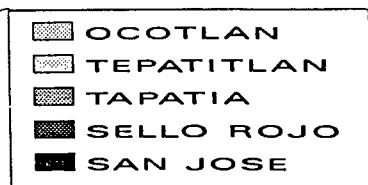
Marcas de Leche Pasteurizada



Grafica No. 10 Resultados Finales de Sólidos Totales
de la Leche Pasteurizada.



Marcas de Leche Pasteurizada



V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. La leche pasteurizada preferente requiere de investigaciones constantes para garantizar a los consumidores un producto de calidad.
2. La leche pasteurizada deberá aproximarse a lo estipulado en la Norma Oficial Mexicana y es necesario que se sigan realizando trabajos para poder darle mayor confiabilidad al consumidor .
3. Los pasteurizadores no especifican en sus envases la información nutricional debido a que implica un costo, sin embargo creemos que es importante que se exija tal información para que los consumidores sepan la calidad de alimento que están consumiendo.
4. Los pasteurizadores deben indicar en la etiqueta los componentes nutrimentales y deben apearse con lo que establece la Norma Oficial Mexicana.
5. La leche pasteurizada analizada no tuvo olores desagradables y sabores extraños
6. Las leches pasteurizadas de buena calidad, son una garantía para el consumidor y cumplen con una finalidad social al proporcionar un producto nutritivo.
7. La marcas de leche pasteurizada preferente que mejores resultado obtubieron en los tres muestreos realizados fue: Sello Rojo y la Tapatía.
8. Es necesario mantener permanentemente en el C.U C.B.A de la U de G. y la Secretaria de Salud una línea de investigación sobre la calidad de leche que consume la población de la Zona metropolitana de la ciudad de Guadalajara Jal.

RECOMENDACIONES.

Según los resultados del estudio bromatológico realizados a las cinco marcas de leche pasteurizada preferente, la marca de leche que mejores resultados obtuvo fue sello rojo. por lo que se recomienda a la población consumirla de acuerdo a que cumple los requisitos nutrimentales que la ley general de salud establece y la norma oficial mexicana.

VI LITERATURA CITADA

- 1.- Amiot J. 1991 Ciencia y Tecnología de la Leche. Editorial Acribia, Zaragoza España.
- 2.- Ávila T. Salvador 1984, Producción intensiva de ganado lechero, Editorial CECSA, México, D.F. pp. 21, 22
- 3.- Barradas S. Hilda et al 1988, Control Físico-Químico de Leche Pasteurizada, Secretaría de Salud, México D.F.
- 4.- Badui D. Salvador, 1988, Diccionario de Tecnología de los Alimentos Editorial Alhambra S.A México, D.F. pp. 100, 235.
- 5.- Bearden H. Joe, Fuquay Jhon 1982, Reproducción Animal Aplicada Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V., México, D.F.
- 6.- Banco Nacional de Crédito Rural, 1977, Ganadería Lechera, México, D.F. pp. 2, 3.
- 7.- Berenguer I. Flor 1982, Industrialización de la Leche UNAM (Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnica). pp. 157, 159, 40, 43.
- 8.- Castle E. Malcolm et al 1988, Producción Lechera Moderna. Editorial Acribia, S.A Zaragoza, España.
- 9.- Cecilia A. Cesar 1980, Enciclopedia de la Inspección Veterinaria y Análisis de Alimentos, Editorial Espasa - Calpe S.A Madrid España.
- 10.- Cerqueira Teresa et al 1981, Unidades Normativas para la Educación en Nutrición, Secretaría de Salubridad, México, D.F.

- 11.-Chavez M.Miriam *et al* 1992,Comisión Nacional de la Nutrición"Salvador Zubiran". México, D. F.
- 12.- Chavez M. Miriam *et al* 1993,Guías de Alimentación en México, Editorial Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubiran". México, D.F.
- 13.-Davis F.Richard 1981,La Vaca Lechera su Cuidado y Explotación, Editorial Limusa, México, D.F. pp. 11, 12.
- 14.-Diario Oficial de la Federación,México, D.F. Miércoles 24 de Febrero de 1996. Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI-1994, especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados.
- 15.-Diario Oficial de la Federación. México, D.F. Miércoles 21 de Febrero de 1996. Norma Oficial Mexicana NOM-091-55A-1994, Bienes y Servicios, Leche pasteurizada de vaca. Disposiciones y Especificaciones sanitarias.
- 16.-Diario Oficial de la Federación. México, D.F. Viernes 6 de Septiembre de 1996. Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-144-55AI-1995, Bienes y Servicios. Leche rehidratada y reconstituida, pasteurizada y ultrapasteurizada. Disposiciones sanitarias.
- 17.-Gasque G.Ramón 1987, Zootecnia lechera concreta Editorial CECSA, México D.F. pp. 10,11
- 18.-Gobierno de Jalisco 1980; Historia de Jalisco Unidad Editorial (UNED), Guadalajara, Méx. pp.416.
19. González L. 1996, Leche de Calidad , Agroicultura,Año 7 No.42 pp 31,32.

- 20.- Goded A y Mur 1966, Técnicas Modernas Aplicadas al Análisis de la leche, Editorial Dossat, S.A. Madrid España.
- 21.- Hodgson H. E. et al (1978) Manual de Lechería para la América Tropical. Publicado por el Servicio de Lenguas Extranjeras de la Secretaría de E.U.A., Washington, D.C. pp.1,2.
- 22.- Keating P. et al, 1986. Introducción a la Lactología, Editorial Limusa, México, D.F.pp. 98
- 23.- Lerche Martín 1969, Inspección Veterinaria de la Leche. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España. pp. 18.
- 24.-Luquet M Francuis, 1993, Leche y Productos Lácteos Volumen 2, Editorial Acribia, S.A. Zaragoza España.
- 25.- Martínez V.Maricela, 1982, Análisis Comparativo de los Controles de la Calidad de Leche fluida de consumo Público en Guadalajara, Jal., Tesis no publicada. UdeG.
- 26.-Porter J.W,G 1981, Leche y Productos Lácteos, Editorial Acribia Zaragoza España. pp.16, 17, 19, 29, 34, 35, 36, 10.
- 27.- Reaves M.Paul y C.W. Pegran 1977, el Ganado Lechero y la Industria Láctea en La Granja, Editorial Limusa México, D.F. pp. 403.
- 28.-Robinson R.K. 1987, Microbiología Lactología, Volumen 2 Editorial Acribia,S.A Zaragoza, España.
- 29.- Revista del Consumidor 1996, Número 235 La Industria de la Leche en México p.p 15,16,18,21,23,30,31.

- 30.-Santos M.Armando 1991, Leche y sus Derivados Editorial Trillas, México, D. F. pp 11, 22, 123, 124.
- 31.-Schmidt G.H et al, Bases Científicas de la Producción Lechera Editorial Acribia Zaragoza, España. pp. 32, 27, 15.
- 32.-Varnam H.Alan et al 1995, Leche y Productos Lácteos (Tecnología, Química y Microbiología) Editorial Acribia, Zaragoza, España.
- 33.- Veissyre Roger 1988, Lactología Técnica, Editorial Acribia,Zaragoza, España.
- 34.-Ley y Código de México, Ley General de Salud. 1994, Editorial Porrúa,S.A México D.F. pp. 228,229,230,231,232,233.

Norma oficial mexicana.

Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI-1994, especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados.

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer la información comercial que debe contener el etiquetado de los alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados de fabricación nacional y extranjera, así como determinar las características de dicha información.

A. Campo de Aplicación.

Esta norma es aplicable a todos los alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados de fabricación nacional y extranjera destinados a los consumidores en territorio nacional, la presente norma no se aplicará :

A los alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados que estén sujetos a disposiciones de información comercial contenida en forma oficiales mexicanas específicas, o alguna otra reglamentación vigente a los productos a granel y los demás productos que determine la autoridad competente.

B. Definiciones

Para los fines de esta norma, se establecen las siguientes definiciones.

Alimento. Cualquier sustancia o producto sólido, semisólido o líquido, natural o transformado, destinado a consumo humano que proporcione al organismo elementos para su nutrición por vía oral.

Declaración de propiedades. Cualquier texto o representación que afirme sugiera o implique que un alimento o bebida no alcohólica preenvasado, tiene cualidades especiales por su origen, propiedades nutrimentales, naturaleza, elaboración, composición u otra cualidad cualquiera excepto la marca del producto y el nombre de los ingredientes.

Declaración de propiedades nutrimentales. Cualquier texto o representación que afirme, sugiera o implique que el producto envasado tiene propiedades nutrimentales particulares, tanto en relación en su contenido energético de proteínas, grasas (líquidos) y carbohidratos (Hidrato de Carbono), como en su contenido de vitaminas y minerales.

Envase. Material que envuelve, contiene y protege los productos preenvasados, para su venta al consumidor.

Etiqueta. Cualquier rótulo, marbete, inscripción, imagen u otro material descriptivo o gráfica, escrita, impresa, estarcida, marcada, grabada en alto bajo relieve, adherida o sobrepuesta al producto preenvasado o, cuando no sea posible por la característica del producto al embalaje.

Fecha de caducidad. Fecha límite en que se considera que las características sanitarias y de calidad que debe reunir para su consumo un producto preenvasado, almacenado en las condiciones sugeridas por el fabricante, se reducen o eliminan de tal manera que después de esta fecha no debe comercializarse ni consumirse.

Fecha de consumo preferente. Fecha en que, bajo determinadas condiciones de almacenamiento expira el periodo durante el cual el producto preenvasado es comercializable y mantiene cuantas cualidades específicas se le atribuyen tácita o explícitamente, pero después de la cual el producto preenvasado puede ser consumido, siempre y cuando no exceda la fecha de caducidad.

Fibra dietética. Componente de material vegetal que no es digerido por las enzimas del aparato digestivo. Incluye, fundamentalmente, los polisacáridos, estructurales y no estructurales que no son almidón y la lignina.

C . Especificaciones.

Requisitos generales de la etiqueta:

La información contenida en la etiqueta de los alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados debe ser veraz y escribirse y presentarse de forma tal que no induzca a error al consumidor con respecto a la naturaleza y características del producto.

Requisitos obligatorios de información :

Nombre o denominación del alimento ó bebida no alcohólica preenvasado.

Lista de ingredientes.

Contenido neto y masa drenada.

Nombre y Domicilio Fiscal.

País de origen.

Identificación del lote.

Fecha de caducidad.

Información nutrimental.

Declaración de propiedades nutrimentales.

Requisitos opcionales de información.

NORMA Oficial Mexicana NOM-091-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Leche Pasterurizada de Vaca. Disposiciones y Especificaciones Sanitarias.

A. Campo de Aplicaciones

Esta Norma Oficial Mexicana establece las disposiciones y especificaciones sanitarias de la leche pasteurizada de vaca y leche pasteurizada de vaca con sabor.

Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en el Territorio Nacional para las personas físicas o morales que se dedican a su proceso o importación.

B. Definiciones

Para fines de esta norma se entiende por:

Aditivos para alimentos: aquellas sustancias que se adicionan directamente a los alimentos y bebidas, durante su elaboración para proporcionar o intensificar aroma, color o sabor, para mejorar su estabilidad o su conservación.

Buenas prácticas de fabricación: conjunto de normas y actividades relacionadas entre si destinadas a garantizar que los productos tengan y mantengan las especificaciones requeridas para su consumo.

Envase o empaque: todo recipiente destinado a contener un producto, y que entra en contacto con el mismo, conservando su integridad física, química y sanitaria.

Higiene: las medidas necesarias para garantizar la sanidad e inocuidad de los productos en todas las fases del proceso hasta su consumo final.

Leche de vaca para consumo humano: producto proveniente de la secreción natural de las glándulas mamarias de las vacas sanas. Se excluye el producto obtenido 15 días antes del parto y cinco días después de éste o cuando tenga calostro.

Pasteurización: proceso en el cual es sometido el producto a una adecuada relación de temperatura y tiempo para destruir la flora bacterial patógena y casi la totalidad de flora banal.

Refrigeración: método de conservación físico con el cual se mantiene el producto a una temperatura máxima de 7°C (280° K).

C. Disposiciones Sanitarias

Los productos objeto de esta norma, además de cumplir con lo establecido en el reglamento, deben ajustarse a las siguientes disposiciones

Los materiales del equipo y utensilios que se empleen deben cumplir con las características establecidas en la NOM-120-SSA1-1994 Prácticas de Higiene y Sanidad.

Los detergentes y sanitizantes que se empleen para el lavado y desinfección de los utensilios y el equipo utilizado debe ser removido de forma tal que no represente riesgo la salud ni modifique, las características del producto.

Los productos objeto de esta norma deber pasteurizarse de la siguiente manera.

Se someterán a una temperatura de 65°C, sosteniéndola por un periodo mínimo de 30 min. (Pasteurización lenta) o, Se someterá a una temperatura de 72°C, sosteniéndola por un período mínimo de 15 seg.(Pasteurización rápida) o, someterlos a otra relación de tiempo y temperatura cuyo efecto sea equivalente.

Una vez alcanzados respectivamente las temperaturas y tiempos señalados, se enfriaran bruscamente a 4°C.

En la leche pasteurizada de vaca para su transporte, almacenamiento y venta no se permite realizar las siguientes operaciones : Colocar hielo o mantas húmedas directamente sobre las canastillas o envase para su conservación, Mantenerla durante su transporte a una temperatura superior a los 9°C.

Reprocesar los productos que contengan microorganismos patógenos o sustancias tóxicas que los hagan no aptos para su consumo.

La fabricación de los productos objeto de esta norma en establecimientos distintos de las plantas pasteurizadoras, o locales que no reúnan las condiciones sanitarias que establece la Secretaria de Salud.

D. Especificaciones Sanitarias.

Los productos objeto de este ordenamiento deben cumplir con las siguientes especificaciones de acuerdo a la siguiente clasificación:

Físicas.

Estar libres de materia.

Sensoriales (color, olor y sabor).

Fisicoquímico.