

**PROY-NOM-155-SCFI-2001**

**PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA, LECHES, FORMULA LACTEA Y PRODUCTO LACTEO COMBINADO-DENOMINACION, ESPECIFICACIONES FISICOQUIMICAS, INFORMACION COMERCIAL Y METODOS DE PRUEBA.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Economía.

La Secretaría de Economía, por conducto de la Dirección General de Normas, con fundamento en los artículos 34 fracciones XIII y XXX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 39 fracción V, 40 fracciones I y XII, 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 33 de su Reglamento, y 23 fracciones I y XV del Reglamento Interior de esta Secretaría, expide para consulta pública el siguiente: Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-155-SCFI-2001, Leches, fórmula láctea y producto lácteo combinado-Denominación, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba.

De conformidad con los artículos 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y 33 de su Reglamento, el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-155-SCFI-2001, se expide para consulta pública a efecto de que dentro de los siguientes 60 días naturales, los interesados presenten sus comentarios ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad al Usuario, Información Comercial y Prácticas de Comercio, ubicada en avenida Puente de Tecamachalco número 6, colonia Lomas de Tecamachalco, sección Fuentes, Naucalpan de Juárez, código postal 53950, Estado de México, teléfono 57 29 93 00, extensión 4125, fax 57 29 94 84, para que en los términos de la ley se consideren en el seno del Comité que lo propuso.

Durante este lapso, la Manifestación de Impacto Regulatorio a que se refiere el artículo 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización puede ser consultada gratuitamente en la biblioteca de la Dirección General de Normas de esta Secretaría, ubicada en el domicilio antes citado o bien en la página de Internet de esta Secretaría: <http://www.economia.gob.mx>.

México, D.F., a 11 de diciembre de 2001.- El Director General de Normas, **Miguel Aguilar Romo**.- Rúbrica.

**PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-155-SCFI-2001, LECHES, FORMULA LACTEA Y PRODUCTO LACTEO COMBINADO-DENOMINACION, ESPECIFICACIONES FISICOQUIMICAS, INFORMACION COMERCIAL Y METODOS DE PRUEBA**

**INDICE**

1. Objetivo
  2. Campo de aplicación
  3. Referencias
  4. Definiciones
  5. Símbolos y abreviaturas
  6. Clasificación y denominación comercial
  7. Especificaciones
  8. Métodos de prueba
  9. Etiquetado, envase y embalaje
  10. Comercialización
  11. Evaluación de la conformidad
  12. Vigilancia
  13. Bibliografía
  14. Concordancia con normas internacionales
- Apéndice informativo "A"  
Apéndice informativo "B"

**PREFACIO**

En la elaboración del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana participaron las siguientes empresas e instituciones:

- ALIMENTOS LA CONCORDIA, S.A. DE C.V.
- ANA LUISA GONZALEZ ORTEGA
- ASOCIACION NACIONAL DE GANADEROS LECHEROS, A.C.

- ASOCIACION NACIONAL DE TIENDAS DE AUTOSERVICIO Y DEPARTAMENTALES, A.C.
- CAMARA NACIONAL DE INDUSTRIALES DE LA LECHE
- CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION  
Sección 61 Industrias Lácteas.
- CONSEJO NACIONAL AGROPECUARIO
- CONSEJO NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA PASTEURIZACION LACTEA
- CONSEJO PARA EL FOMENTO DE LA CALIDAD DE LA LECHE Y SUS DERIVADOS, A.C. (COFOCALEC)
- DESARROLLO INTEGRAL DE LA FAMILIA DEL DISTRITO FEDERAL
- LICONSA, S.A. DE C.V.
- PROCURADURIA FEDERAL DEL CONSUMIDOR
- SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACION  
Coordinación General de Ganadería  
Dirección General de Salud Animal
- SECRETARIA DE ECONOMIA  
Dirección General de Política de Comercio Interior  
Dirección General de Normas
- SECRETARIA DE SALUD  
Dirección General de Control Sanitario de Productos y Servicios
- SOCIEDAD MEXICANA DE NORMALIZACION Y CERTIFICACION, S.C.
- UNION GANADERA REGIONAL DEL ESTADO DE JALISCO
- UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**PROY-NOM-155-SCFI-2001, LECHEs, FORMULA LACTEA Y PRODUCTO LACTEO  
COMBINADO-DENOMINACION, ESPECIFICACIONES FISICOQUIMICAS, INFORMACION  
COMERCIAL Y METODOS DE PRUEBA**

**1. Objetivo**

El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana establece las denominaciones comerciales de los diferentes tipos de leches, fórmula láctea y producto lácteo combinado, que se comercializan dentro del territorio de los Estados Unidos Mexicanos, así como las especificaciones fisicoquímicas que deben reunir esos productos para ostentar dichas denominaciones, los métodos de prueba para demostrar su cumplimiento y la información comercial que deben contener los envases que los contienen.

**2. Campo de aplicación**

El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana es aplicable a los diferentes tipos de leches, fórmula láctea y producto lácteo combinado, que se comercializan dentro del territorio de los Estados Unidos Mexicanos, cuya denominación comercial debe corresponder a las establecidas en este Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

**3. Referencias**

Para la correcta aplicación de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana se deben consultar las siguientes normas oficiales mexicanas y normas mexicanas vigentes:

NOM-002-SCFI-1993	Productos preenvasados. Contenido neto. Tolerancias y métodos de verificación, publicada en el <b>Diario Oficial de la Federación</b> el 13 de octubre de 1993.
NOM-008-SCFI-1993	Sistema General de Unidades de Medida, publicada en el <b>Diario Oficial de la Federación</b> el 14 de octubre de 1993.
NOM-030-SCFI-1993	Información comercial. Declaración de cantidad en la etiqueta. Especificaciones, publicada en el <b>Diario Oficial de la Federación</b> el 29 de octubre de 1993.
NOM-051-SCFI-1994	Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados, publicada en el <b>Diario Oficial de la Federación</b> el 24 de enero de 1996.
NOM-086-SSA1-1994	Bienes y servicios. Alimentos y bebidas no alcohólicas con modificación en su composición. Especificaciones nutrimentales, publicada en el <b>Diario Oficial de la Federación</b> el 28 de junio de 1995.
NOM-091-SSA1-1994	Bienes y servicios. Leche pasteurizada de vaca. Disposiciones y especificaciones sanitarias, publicada en el <b>Diario Oficial de la Federación</b> el 21 de febrero de 1996.
NOM-116-SSA1-1994	Bienes y servicios. Determinación de humedad en alimentos por tratamiento térmico. Método por arena o grasa, publicada en el <b>Diario Oficial de la Federación</b> el 10 de agosto de 1995.
NOM-184-SSA1-2000	Bienes y servicios. Leche para consumo humano. Especificaciones sanitarias, publicada en el <b>Diario Oficial de la Federación</b> el 16 de junio de 2000.
NOM-185-SSA1-2000	Bienes y servicios mantequilla, cremas, leche condensada azucarada, leches fermentadas y acidificadas, dulces a base de leche. Especificaciones sanitarias,

	publicada en el <b>Diario Oficial de la Federación</b> el 19 de mayo de 2000.
NMX-F-068-S-1980	Alimentos Lácteos-Determinación de proteínas. Declaratoria de vigencia publicada en el <b>Diario Oficial de la Federación</b> el 4 de agosto de 1980.
NMX-F-210-1971	Método de prueba para la determinación de grasa butírica en leche en polvo. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial el 8 de abril de 1972.
NMX-F-219-1972	Método de prueba para la determinación de lactosa en leche. Declaratoria de vigencia publicada en el <b>Diario Oficial de la Federación</b> el 8 de abril de 1972.
NMX-F-387-1984	Alimentos-Leche fluida-Determinación de grasa butírica por el método Gerber. Declaratoria de vigencia publicada en el <b>Diario Oficial de la Federación</b> el 7 de octubre de 1982.
NMX-F-424-S-1982	Productos alimenticios para uso humano-Determinación de la densidad en leche fluida. Declaratoria de vigencia publicada en el <b>Diario Oficial de la Federación</b> el 2 de septiembre de 1982.
NMX-F-509-1988	Alimentos-Determinación de lactosa en leche reconstituida. Método de Lane y Eynon. Declaratoria de vigencia publicada en el <b>Diario Oficial de la Federación</b> el 6 de diciembre de 1988.

#### 4. Definiciones

Para efectos del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana aplican las definiciones establecidas en la NOM-051-SCFI (ver capítulo 3, Referencias), además de las siguientes:

##### 4.1 Aditivo

Aquella sustancia permitida que se adiciona directamente a los alimentos y bebidas no alcohólicas durante su elaboración, y cuyo uso permite desempeñar alguna función tecnológica.

##### 4.2 Adulteración

**4.2.1** Cuando la naturaleza o composición del producto no corresponda a aquellas con las que se denomine, etiquete, anuncie, suministre o cuando no corresponda a las especificaciones establecidas en este Proyecto de Norma Oficial Mexicana, o

**4.2.2** Cuando el producto haya sido objeto de tratamiento que disimule su alteración, se encubran defectos en su proceso o en la calidad sanitaria de las materias primas utilizadas.

##### 4.3 Agua para uso y consumo humano

Aquella que no contiene contaminantes objetables ya sean químicos o agentes infecciosos y que no causa efectos nocivos al ser humano.

##### 4.4 Alimento

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

##### 4.5 Alimentos y bebidas no alcohólicas con modificaciones en su composición

Aquellos a los que se les disminuyen, eliminan o adicionan uno o más de sus nutrimentos, tales como hidratos de carbono, proteínas, lípidos, vitaminas, minerales o fibras dietéticas.

##### 4.6 Almacenamiento

Acción de guardar, reunir en una bodega, local, silo o sitio específico la leche para su conservación, custodia, suministro futuro, procesamiento o venta.

##### 4.7 Alteración

Se considera alterada la leche cuando por efecto de cualquier causa haya sido objeto de modificaciones en su composición intrínseca que reduzca su poder nutritivo, la convierta en nociva para la salud o modifique sus características fisicoquímicas u organolépticas.

##### 4.8 Calostro

Secreción de la glándula mamaria obtenida en el periodo comprendido de 5 días antes a 5 días después del parto, que difiere de la leche principalmente por su alto contenido de inmunoglobulinas (anticuerpos), células somáticas, cloruros y la presencia de eritrocitos, y cuyo color va del amarillo al rosado.

##### 4.9 Clarificación

Proceso por el cual se eliminan de la leche las impurezas macroscópicas, los grumos y de manera parcial los microorganismos, leucocitos y otras células, mediante una centrifugación.

##### 4.10 Concentración

Proceso por el que se disminuye la cantidad de agua de la leche, manteniendo una cierta cantidad de humedad por el proceso de evaporación, ósmosis inversa, ultrafiltración, adición de sólidos lácteos u otros procesos.

##### 4.11 Consumidor

Persona física o moral, que adquiere o disfruta como destinatario final productos alimenticios y bebidas no alcohólicas preenvasados. No es consumidor quien adquiera, almacene o utilice alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados, con objeto de integrarlos en procesos de producción, transformación, comercialización o prestación de servicios a terceros.

#### **4.12 Denominación**

Nombre asignado a las leches de vaca, fórmulas lácteas y productos lácteos combinados, a partir del proceso al que es sometida y a sus especificaciones fisicoquímicas (ver definición de proceso).

#### **4.13 Deshidratación**

Método de conservación de la leche, que consiste en reducir su contenido de agua hasta un límite máximo de 4%.

#### **4.14 Estandarización**

Proceso por el cual se ajusta el contenido de grasa, proteína y sólidos propios de las leches de vaca, fórmula láctea y producto lácteo combinado, al nivel correspondiente de acuerdo con su denominación.

#### **4.15 Evaporación**

Proceso térmico por el cual se elimina gradualmente agua de la leche en forma de vapor, obteniendo un producto concentrado. Dicho proceso puede ir acompañado de la aplicación de vacío.

#### **4.16 Filtración**

Proceso por el cual se separan de la leche, las partículas macroscópicas ajenas al producto.

#### **4.17 Homogeneización**

Se refiere al método para estabilizar la emulsión, al provocar una ruptura de los glóbulos grandes de grasa, para formar un mayor número de ellos de menor tamaño; esto se logra forzándola a pasar a través de un pequeño orificio a una presión de 4,9 MPa a 29,4 MPa (50 kgf/cm<sup>2</sup> a 300 kgf/cm<sup>2</sup>).

#### **4.18 Inocuo**

A lo que no hace o causa daño a la salud.

#### **4.19 Leche**

Es la secreción de las glándulas mamarias de las vacas, sin calostro y sin substracción alguna de sus componentes naturales. Cuando la leche provenga de otra especie distinta a la de vaca, se debe indicar el nombre de la especie.

#### **4.20 Leche para consumo humano**

Es la leche que debe ser sometida a tratamientos térmicos, que garanticen la inocuidad del producto; además puede ser sometida a operaciones tales como clarificación, homogeneización u otras, siempre y cuando no contaminen al producto y cumpla con las especificaciones de su denominación.

#### **4.21 Métodos de prueba**

Procedimientos analíticos utilizados en el laboratorio para comprobar que un producto satisface las especificaciones que establece la norma.

#### **4.22 Muestra**

Unidades de producto provenientes de un lote y que representan las características y condiciones del mismo.

#### **4.23 Ordeño**

Extracción manual o mecánica de la leche, contenida en la ubre de la vaca.

#### **4.24 Osmosis inversa**

Sistema de concentración de líquidos, que consiste en hacer pasar a través de una membrana semipermeable (0,1 a 1,0 nanómetros de porosidad) aplicando una presión hidráulica para contrarrestar la presión osmótica del líquido (de ahí su nombre), se opera a presiones de 2,7 Mpa a 10,3 Mpa (28 kgf/cm<sup>2</sup> a 105 kgf/cm<sup>2</sup>), sólo el agua y las sustancias disueltas de bajo peso molecular atraviesan la membrana, quedando una solución concentrada.

#### **4.25 Pasteurización**

Al tratamiento térmico al que se someten los productos, consistente en una relación de temperatura y tiempo que garantice la destrucción de organismos patógenos y la inactivación de algunas enzimas de los alimentos.

#### **4.26 Proceso**

Conjunto de actividades relativas a la obtención, elaboración, fabricación, preparación, conservación, mezclado, acondicionamiento, envasado, manipulación, transporte, distribución, almacenamiento y expendio o suministro al público de productos.

#### **4.27 Refrigeración**

Método de conservación físico con el cual se mantiene la leche a una temperatura menor de 7°C, sin llegar a la congelación.

#### **4.28 Ultrafiltración**

Proceso de concentración semejante a la ósmosis inversa, pero que se lleva a cabo por una membrana de 1

nanómetro a 200 nanómetros de porosidad, por lo que sólo quedan retenidas las moléculas de alto peso molecular; se logra con presiones de 68,6 kPa a 686 kPa (0,7 kgf/cm<sup>2</sup> a 7 kgf/cm<sup>2</sup>).

**4.29 Ultrapasteurización**

Proceso que incluye el tratamiento térmico al que se someten los productos, consistente en una relación de temperatura y tiempo que garantice la esterilidad comercial y envasado aséptico.

**5. Símbolos y abreviaturas**

Cuando en este Proyecto de Norma Oficial Mexicana se haga referencia a los siguientes símbolos y abreviaturas se entiende por:

- °C            grados Celsius
- °H            grados Hortvert
- g/L            gramos por litro
- mg/L          miligramos por litro
- ±             más o menos
- m/m          masa por masa
- mín.          mínimo
- máx.          máximo
- UFC/g        unidades formadoras de colonias por gramo
- kPa            kilo pascales
- MPa           mega pascales
- kgf/cm<sup>2</sup>      kilogramos fuerza por centímetro cuadrado

**6. Clasificación y denominación comercial**

**6.1 Clasificación**

Las diferentes denominaciones comerciales de leches, fórmula láctea y producto lácteo combinado, para consumo humano que se establecen en el presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, de acuerdo con las especificaciones establecidas en el capítulo 7, se clasifican en un solo tipo y grado de calidad.

**6.2 Denominación comercial**

**6.2.1** Las leches se denominan comercialmente conforme a la descripción de la tabla 1:

**Tabla 1.- Denominaciones comerciales de leches**

Denominación	Definición
Leche pasteurizada	La que ha sido sometida al proceso de pasteurización, estandarizada o no, para cumplir con las especificaciones descritas en la tabla 2.
Leche ultrapasteurizada	La que ha sido sometida al proceso de ultrapasteurización, estandarizada o no, para cumplir con las especificaciones descritas en la tabla 2.
Leche evaporada	La que ha sido obtenida por la eliminación parcial del agua de la leche hasta obtener una determinada concentración de sólidos de leche no grasos y grasa butírica, de acuerdo con las especificaciones de la tabla 6.
Leche condensada azucarada	La que ha sido obtenida mediante la evaporación del agua de la leche a través de presión reducida, a la que se le ha agregado sacarosa o dextrosa, hasta alcanzar una determinada concentración de grasa butírica y sólidos totales, ajustándose a las especificaciones descritas en la tabla 6.
Leche en polvo o leche deshidratada	La que ha sido sometida a un proceso de deshidratación, estandarizada o no, para cumplir con las especificaciones descritas en la tabla 6.
Leche rehidratada	La que se obtiene mediante la adición de agua para uso y consumo humano o purificada a la leche en polvo, y, en su caso, grasa butírica en cualquiera de sus formas, en las cantidades suficientes para que cumpla con las especificaciones descritas en la tabla 7.
Leche reconstituida	La elaborada a partir de ingredientes propios de la leche, tales como caseína, grasa butírica, lactosuero, agua para uso y consumo humano, con un contenido mínimo de 30 g por litro de proteína propia de la leche y 70% de caseína con respecto a proteína total, pudiendo contener otras grasas comestibles, en las cantidades necesarias para ajustar el producto a las especificaciones de composición y sensoriales de la leche descritas en la tabla 7.
Leche deslactosada	La que ha sido sometida a un proceso de transformación parcial de la lactosa, por medios enzimáticos, en glucosa y galactosa; para cumplir con las especificaciones descritas en las tablas 5 y 7.
Leche concentrada	La que se obtiene por la remoción parcial de agua de la leche, ya sea por ultrafiltración, ósmosis inversa o por la adición de productos propios de la leche hasta alcanzar la concentración deseada, para cumplir con las especificaciones descritas en la tabla 6.

Leche con grasa vegetal	La elaborada a partir de ingredientes propios de la leche, a la cual se le sustituye la mayor parte de la grasa butírica por grasa vegetal comestible, en las cantidades necesarias para ajustar el producto a las especificaciones de composición y sensoriales descritas en la tabla 8.
Leche saborizada (Con sabor a ... o sabor a ...)	Cualquiera de las denominaciones incluidas en la presente Norma Oficial Mexicana, que ha sido adicionada de otros ingredientes como saborizantes, edulcorantes y colorantes, entre otros, y que contiene al menos 85% de leche apta para consumo humano, para cumplir con las especificaciones descritas en las tablas 3, 4 y 5.

**6.2.2 Fórmula láctea**

Es el producto elaborado a partir de ingredientes propios de la leche, tales como caseína, grasa, lactosueros, agua para uso y consumo humano, con un mínimo de 22 g/L de proteína de la leche y, de ésta, el 70% de caseína, pudiendo contener otras grasas comestibles en las cantidades necesarias para ajustarlo a las especificaciones establecidas en las tablas 9 a 12 del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

**6.2.3 Producto lácteo combinado**

El producto elaborado a partir de sólidos lácteos y otros ingredientes, el cual debe contener como mínimo 15 g/L de proteína propia de la leche y, de ésta, el 70% de caseína, además de cumplir con las especificaciones establecidas en las tablas 13 y 14.

**7. Especificaciones**

Los productos objeto de esta Norma deben cumplir con las disposiciones y requisitos establecidos en las normas oficiales mexicanas vigentes (ver capítulo 3, Referencias); así como las especificaciones que se indican en las tablas del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana:

**7.1 Leches pasteurizadas y ultrapasteurizadas**

Estas deben cumplir con las especificaciones contempladas en la tabla 2 del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

**7.1.1** Las leches que contengan entre 16 g/L y 18 g/L de grasa butírica podrán denominarse leche semidescremada, siempre y cuando cumplan con todas las especificaciones de la leche parcialmente descremada contenidas en la tabla 2.

**Tabla 2.- Especificaciones de leches pasteurizadas y ultrapasteurizadas**

Especificaciones	Límite			Método de prueba
	Entera	Parcialmente descremada	Descremada	
Densidad a 15°C (g/ml)	1,029 mín.	1,029 mín.	1,031 mín.	NMX-F-424-S-1982
Grasa butírica g/L	30 mín.	28 máx. 6 mín.	5 máx.	NMX-F-387-1984
Acidez (expresado como ácido láctico) g/L	1,3 mín. 1,7 máx.	1,3 mín. 1,7 máx.	1,3 mín. 1,7 máx.	Ver inciso 8.3
Sólidos no grasos de la leche %	83 mín.	83 mín.	83 mín.	Ver inciso 8.4
Punto crioscópico °C (°H)	Entre -0,001 894 (-0,530) y -0,001 865 (-0,560)	Entre -0,001 894 (-0,530) y -0,001 865 (-0,560)	Entre -0,001 894 (-0,530) y -0,001 865 (-0,560)	Ver inciso 8.1
Lactosa g/L	43 mín. 50 máx.	43 mín. 50 máx.	43 mín. 50 máx.	NMX-F-219-1972 o NMX-F-509-1988
Proteínas propias de la leche g/L	30 mín.	30 mín.	30 mín.	NMX-F-068-S-1980 o ver inciso 8.6
Caseína g/L	21 mín.	21 mín.	21 mín.	Ver inciso 8.2
<b>Nota.-</b> La leche ultrapasteurizada debe tener un punto crioscópico de entre -0,001 04 °C (-0,520 °H) y -0,001 87 °C (-0,550 °H).				
El contenido de grasa señalado en la especificación de cada tipo de leche debe tener una tolerancia de <b>S</b> 1 g/L.				

**7.2 Leche con sabor**

La leche saborizada debe cumplir como mínimo con las especificaciones técnicas del producto a que corresponda (leche pasteurizada, ultrapasteurizada, rehidratada, condensada azucarada, deslactosada, que pueden ser: entera, parcialmente descremada o descremada), conforme a las especificaciones establecidas en las tablas 3, 4 y 5 del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

**Tabla 3.- Leches pasteurizada, ultrapasteurizada y rehidratada, con sabor**

Especificaciones	Entera	Parcialmente descremada	Descremada	Métodos de prueba
Grasa butírica g/L	30 mín.	28-6	5 máx.	NOM-086-SSA1-1994
Proteínas propias de la leche g/L	25,5 mín.	25,5 mín.	25,5 máx.	NMX-F-068-S-1980 o ver inciso 8.6
Caseína g/L	17,85 mín.	17,85 mín.	17,85 mín.	Ver inciso 8.2

**Tabla 4.- Leche condensada azucarada con sabor**

Especificaciones	Entera	Parcialmente descremada	Descremada	Métodos de prueba
Grasa butírica % m/m	8 mín.	2-7	1,5	NOM-086-SSA1-1994
Sólidos totales provenientes de la leche % m/m	23 mín.	17 mín.	17 mín.	NOM-116-SSA1-1994
Proteínas propias de la leche expresadas en sólidos no grasos % m/m	34 mín.	34 mín.	34 mín.	NMX-F-068-S-1980 o ver inciso 8.5
Caseína expresada en sólidos no grasos, % m/m	23,8 mín.	23,8 mín.	23,8 mín.	Ver inciso 8.2

**Tabla 5.- Leches deslactosadas con sabor**

Especificaciones	Entera	Parcialmente descremada	Descremada	Métodos de prueba
Grasa butírica g/L	30 mín.	28-6	5 máx.	NOM-086-SSA1-1994
Proteínas propias de la leche, g/L	25,5 mín.	25,5 mín.	25,5 mín.	NMX-F-068-S-1980 o ver inciso 8.5
Caseína, g/L	17,85 mín.	17,85 mín.	17,85 mín.	Ver inciso 8.2
Lactosa, g/L	8,5 máx.	8,5 máx.	8,5 máx.	Ver inciso 8.6

**7.3** Las leches evaporada, condensada azucarada, en polvo o deshidratada y concentrada, deben cumplir con las especificaciones establecidas en la tabla 6.

**7.3.1** Las leches evaporada, condensada azucarada y concentrada que contengan entre 5% m/m y 6% m/m de grasa butírica podrán denominarse leche semidescremada, siempre y cuando cumplan con todas las especificaciones de la leche parcialmente descremada, contenidas en la tabla 6.

**7.3.2** Asimismo, la leche en polvo que contenga entre 12% m/m y 14% m/m de grasa butírica podrá denominarse semidescremada, siempre y cuando cumpla con todas las especificaciones de la leche parcialmente descremada, contenidas en la tabla 6.

**Tabla 6.- Especificaciones de leche evaporada, condensada azucarada, en polvo o deshidratada y concentrada**

Especificaciones	Entera	Parcialmente descremada	Descremada	Métodos de prueba
<b>Evaporada y/o concentrada</b>				
Grasa butírica % m/m	7,5 mín	2-7	1 máx.	NOM-086-SSA1-1994
Sólidos totales provenientes de la leche % m/m	25 mín.	20 mín.	20 mín	NOM-116-SSA1-1994
Proteínas de la leche expresadas en sólidos no grasos % (m/m)	34 mín.	34 mín.	34 mín.	NMX-F-068-S-1980 o ver inciso 8.5
Caseína expresada en sólidos no grasos, % m/m	25,5 mín.	25,5 mín.	25,5 mín.	Ver inciso 8.2
<b>Condensada azucarada</b>				
Grasa butírica % m/m	8 mín.	2-7	1,5 máx.	NOM-086-SSA1-1994
Sólidos totales provenientes de la leche % m/m	28 mín.	24 mín.	24 mín.	NOM-116-SSA1-1994
Proteínas propias de la leche expresadas en sólidos no grasos % (m/m)	34 mín.	34 mín.	34 mín.	NMX-F-068-S-1980 o ver inciso 8.5
Caseína expresada en sólidos no grasos, % m/m	23,8 mín	23,8 mín.	23,8 mín.	Ver inciso 8.2
<b>En polvo (Deshidratada)</b>				
Grasa butírica % m/m	26 mín.	1,5 mín. Inferior a 26	1,5 máx.	NMX-F-210-1971
Humedad % m/m	4 máx.	4 máx.	4 máx.	NOM-116-SSA1-1994
Proteínas propias de la leche, expresada como sólido no grasos % (m/m)	34 mín.	34 mín.	34 mín.	NMX-F-068-S-1980 o ver inciso 8.5
Caseína expresada en sólidos no grasos, % m/m	23,8 mín.	23,8 mín.	23,8 mín.	Ver inciso 8.2
<b>Notas:</b>				
- El contenido de grasa señalado en la especificación de cada tipo de leche debe tener una tolerancia de $\pm 0,1\%$ m/m.				
- Para expresar el contenido de proteínas de la leche en relación a sólidos no grasos, utilizar la siguiente fórmula:				
- % de proteína m/m = $[\text{Proteína g/L} / \text{Sólidos no grasos g/L}] \cdot 100$				

**7.4** Las leches rehidratadas y deslactosadas deben cumplir con las especificaciones establecidas en la tabla 7.

**7.4.1** Las leches rehidratadas, reconstituidas y deslactosadas que contengan entre 16 g/L y 18 g/L de grasa butírica podrán denominarse semidescremadas, siempre y cuando cumplan con todas las especificaciones de la leche parcialmente descremada, contenidas en la tabla 7.



Tabla 7.- Leches rehidratada, reconstituida y deslactosada

<b>Leche rehidratada</b>				
<b>Especificaciones</b>	<b>Entera</b>	<b>Parcialmente descremada</b>	<b>Descremada</b>	<b>Métodos de prueba</b>
Densidad a 15°C g/ml	1,029 mín.	1,029 mín.	1,031 mín.	NMX-F-424-S-1982
Grasa butírica g/L	30 mín	6-28	5 máx.	NOM-086-SSA1-1994
Acidez (expresada como ácido láctico) g/L	0,9-1,5	0,9-1,5	0,9-1,5	Ver inciso 8.3
Sólidos no grasos de la leche g/L	83 mín.	83 mín.	83 mín.	Ver inciso 8.4
Lactosa g/L	43-50	43-50	43-50	NMX-F-219-1972 o NMX-F-509-1988
Proteínas propias de la leche g/L	30 mín.	30 mín.	30 mín.	NMX-F-068-S-1980 o ver inciso 8.5
Caseína g/L	21 mín.	21 mín.	21 mín.	Ver inciso 8.2
<b>Leche reconstituida</b>				
Densidad a 15°C g/ml	1,029 mín.	1,029 mín.	1,031 mín.	NMX-F-424-S-1982
Grasa g/L	30 mín	6-28	5 máx.	NOM-086-SSA1-1994
Acidez (expresada como ácido láctico) g/L	0,9-1,5	0,9-1,5	0,9-1,5	Ver inciso 8.3
Sólidos no grasos de la leche g/L	83 mín.	83 mín.	83 mín.	Ver inciso 8.4
Lactosa g/L	43-50	43-50	43-50	NMX-F-219-1972 o NMX-F-509-1988
Proteínas propias de la leche g/L	30 mín.	30 mín.	30 mín.	NMX-F-068-S-1980 o ver inciso 8.5
Caseína g/L	21 mín.	21 mín.	21 mín.	Ver inciso 8.2
<b>Leche deslactosada</b>				
Densidad a 15°C g/ml	1,029 mín.	1,029 mín.	1,031 mín.	NMX-F-424-S-1982
Grasa g/L	30 mín	6-28	5 máx.	NMX-F-387-1984
<b>Leche rehidratada</b>				
Acidez (expresada como ácido láctico) g/L	1,3-1,7	1,3-1,7	1,3-1,7	Ver inciso 8.3
Sólidos no grasos de la leche g/L	83 mín.	83 mín.	83 mín.	Ver inciso 8.4
Lactosa g/L	10 máx.	10 máx.	10 máx.	Ver inciso 8.6
Glucosa g/L	16 mín.	16 mín.	16 mín.	Ver inciso 8.6
Proteínas propias de la leche g/L	30 mín.	30 mín.	30 mín.	NMX-F-068-S-1980 o ver inciso 8.5
Caseína g/L	21 mín.	21 mín.	21 mín.	Ver inciso 8.2

### 7.5 Leche con grasa vegetal

La leche con grasa vegetal debe cumplir con las especificaciones descritas en la tabla 8.

**Tabla 8.- Leche con grasa vegetal**

Especificaciones	Entera	Parcialmente descremada	Descremada	Métodos de prueba
Proteína g/L	30 mín.	30 mín.	30 mín.	NMX-F-068-1980 o ver inciso 8.5
Caseína g/L	21 mín.	21 mín.	21 mín.	Ver inciso 8.2
Grasa g/l	30 mín.	6-28	5 máx.	NMX-F-387-1984
Densidad g/L	1,029 mín.	1,029 mín.	1,031 mín.	NMX-F-424-S-1982
Acidez g/L	0,9-1,5	0,9-1,5	0,9-1,5	Ver inciso 8.3
Sólidos no grasos g/L	83 mín.	83 mín.	83 mín.	Ver inciso 8.4
Lactosa g/L	43-50	43-50	43-50	NMX-F-219-1972 o NMX-F-509-1988

**7.6 Especificaciones para fórmula láctea**

**7.6.1** La fórmula láctea pasteurizada, ultrapasteurizada y rehidratada debe cumplir con las especificaciones descritas en la tabla 9.

**Tabla 9.- Fórmula láctea pasteurizada, ultrapasteurizada y rehidratada**

Especificaciones	Entera	Parcialmente descremada	Descremada	Métodos de prueba
Proteína g/L	22 mín.	22 mín.	22 mín.	NMX-F-068-1980 o ver inciso 8.5
Caseína g/L	15,4 mín.	15,4 mín.	15,4 mín.	Ver inciso 8.2
Grasa g/L	30 mín.	28-6	5 máx.	NMX-F-387-1984
Densidad g/ml	1,029 mín.	1,029 mín.	1,029 mín.	NMX-F-424-S-1982
Acidez g/L	0,9-1,5	0,9-1,5	0,9-1,5	Ver inciso 8.3
Sólidos no grasos g/L	83 mín.	83 mín.	83 mín.	Ver inciso 8.4
Lactosa g/L	43-55	43-55	43-55	NMX-F-219-1972 o NMX-F-509-1988

**7.6.2** La fórmula láctea concentrada debe cumplir con las especificaciones descritas en la tabla 10.

**Tabla 10.- Fórmula láctea concentrada (50/50)**

Especificaciones	Entera	Parcialmente descremada	Descremada	Métodos de prueba
Proteína g/L	44 mín.	44 mín.	44 mín.	NMX-F-068-S-1980 o ver inciso 8.5
Caseína g/L	30,8 mín.	30,8 mín.	30,8 mín.	Ver inciso 8.2
Grasa g/L	60 mín.	56-12	10 máx.	NOM-086-SSA1-1994
Sólidos no grasos g/L	166 mín.	166 mín.	166 mín.	Ver inciso 8.4
Lactosa g/L	86-110	86-110	86-110	NMX-F-219-1972 o NMX-F-509-1988

**7.6.3** La fórmula láctea en polvo o deshidratada debe cumplir con las especificaciones descritas en la tabla 11.

**Tabla 11.- Fórmula láctea en polvo o deshidratada**

Especificaciones	Entera	Parcialmente descremada	Descremada	Métodos de prueba
Proteína %	22 mín.	22 mín.	22 mín.	NMX-F-068-S-1980 o ver inciso 8.5
Caseína %	15,4 mín.	15,4 mín.	15,4 mín.	Ver inciso 8.2
Grasa %	26 máx.	25-2	1,5 máx.	NOM-086-SSA1-1994
Humedad %	4 máx.	4 máx.	4 máx.	NOM-116-SSA1-1994

**7.6.4** La fórmula láctea saborizada debe cumplir con las especificaciones descritas en la tabla 12.

**Tabla 12.- Fórmula láctea saborizada**

Especificaciones	Entera	Parcialmente descremada	Descremada	Métodos de prueba
------------------	--------	-------------------------	------------	-------------------

Proteína g/L	22 mín.	22 mín.	22 mín.	NMX-F-068-S-1980 o ver inciso 8.5
Caseína g/L	15,4 mín.	15,4 mín.	15,4 mín.	Ver inciso 8.2
Grasa g/L	30 mín.	28-6	5 mín.	NOM-086-SSA1-1994
Lactosa g/L	43-55	43-55	43-55	Ver inciso 8.6

### 7.7 Especificaciones para producto lácteo combinado

7.7.1 El producto lácteo combinado pasteurizado y ultrapasteurizado debe cumplir con lo descrito en la tabla 13.

**Tabla 13.- Producto lácteo combinado pasteurizado y ultrapasteurizado**

Especificaciones	Entera	Parcialmente descremada	Descremada	Métodos de prueba
Proteína g/L	15 mín.	15 mín.	15 mín.	NMX-F-068-S-1980 o ver inciso 8.5
Caseína g/L	10,5 mín.	10,5 mín.	10,5 mín.	Ver inciso 8.2
Grasa g/L	30 mín	6-28	5 mín.	NOM-086-SSA1-1994

7.7.2 El producto lácteo combinado en polvo o deshidratado debe cumplir con lo descrito en la tabla 14.

**Tabla 14.- Producto lácteo combinado en polvo o deshidratado**

Especificaciones	Entera	Parcialmente descremada	Descremada	Métodos de prueba
Proteína %	15 mín.	15 mín.	15 mín.	NMX-F-068-S-1980 o ver inciso 8.5
Caseína %	10,5 mín.	10,5 mín.	10,5 mín.	Ver inciso 8.2
Grasa %	26 máx.	25-6	1,5 máx.	NOM-086-SSA1-1994
Humedad %	4 máx.	4 máx.	4 máx.	NOM-116-SSA1-1994

## 8. Métodos de prueba

Para la verificación de las especificaciones que se establecen en esta Norma, se deben aplicar las normas mexicanas que se indican en el capítulo 3, Referencias, o los métodos de prueba que a continuación se establecen:

### 8.1 Determinación del índice crioscópico

#### 8.1.1 Fundamento

El principio en el cual se basa la técnica de la crioscopia es la Ley de Raoult, que señala que tanto el descenso crioscópico como el ascenso ebulloscópico, están determinados por la concentración molecular de las sustancias disueltas.

Al enfriar una solución diluida se alcanza eventualmente una temperatura en la cual el solvente sólido (soluto) comienza a separarse. La temperatura a la cual comienza tal separación se conoce como punto de congelación de la solución.

#### 8.1.2 Reactivos y materiales

##### 8.1.2.1 Reactivos

- Solución patrón de sacarosa al 7%, -0,001 99°C (-0,422°H)
- Solución patrón de sacarosa al 10% -0,001 80°C (-0,621°H)
- Solución patrón de verificación -0,001 89°C (-0,530°H)
- Líquido congelante para baño del crioscopio

**Nota.-** Las soluciones patrón y el líquido anticongelante pueden adquirirse comercialmente.

##### 8.1.2.2 Materiales

- Pipetas volumétricas de 2 mL
- Termómetro (-10°C)
- Tubos para crioscopio

##### 8.1.3 Equipo

- Crioscopio con termisor

##### 8.1.4 Preparación y acondicionamiento de la muestra

###### 8.1.4.1 Preparación del líquido congelante para el baño del crioscopio

Se prepara a partir de anticongelante comercial siguiendo las indicaciones que vienen en la etiqueta.

Por ejemplo:

Para obtener un punto de congelación de -9°C se deben mezclar 25% de anticongelante con 75% de agua destilada.

#### 8.1.4.2. Preparación de las muestras

La muestra de leche no requiere de ninguna preparación especial. Se puede utilizar leche entera, aunque la leche descremada proporciona resultados más consistentes. Las pruebas siempre se deben comenzar con las muestras a temperatura ambiente; si es necesario emplear muestras directamente del refrigerador, las soluciones patrón también deben enfriarse hasta alcanzar la misma temperatura. Para evitar el congelamiento prematuro debido a la presencia de grasa congelada en las muestras, calentar éstas a una temperatura de 30°C a 38°C o permitir que se separe la leche y probar la porción baja en grasa.

**Nota.-** La cantidad de muestra utilizada es crítica, debido a que diferentes volúmenes de muestra requieren de distintas calibraciones; por esta razón las muestras deben ser medidas siempre cuidadosamente para obtener cantidades uniformes, pero no necesariamente exactas.

#### 8.1.4.3 Preparación de las soluciones patrón

Guardar las soluciones patrón en envases de polietileno a temperatura ambiente. Utilizar siempre agua destilada a una temperatura de 20°C.

Solución patrón de sacarosa al 7%, determinar la masa de exactamente 7,0 g de sacarosa pura en un matraz volumétrico de 100 mL y diluir al volumen con agua a una temperatura de 20°C, o determinar la masa de 100 g de agua en un matraz volumétrico de 100 mL y agregar exactamente 0,689 2 g de cloruro de sodio grado reactivo previamente secado y enfriado.

Solución patrón de sacarosa al 10%, determinar la masa de exactamente 10,0 g de sacarosa pura en un matraz volumétrico de 100 mL y diluir al volumen con agua a una temperatura de 20°C o determinar la masa de 100 g de agua en un matraz volumétrico de 100 mL y agregar exactamente 1,020 6 g de cloruro de sodio grado reactivo previamente secado y enfriado.

#### 8.1.5 Procedimiento

Verificar antes de iniciar las determinaciones el nivel del líquido congelante y la temperatura del mismo a -7°C.

Verificar la calibración del instrumento con ambas soluciones patrón.

**Nota:** Para las verificaciones antes señaladas y la operación del equipo, seguir las instrucciones del fabricante.

Enjuagar el tubo con la muestra a analizar.

Medir 2 mL de muestra dentro del tubo.

Colocar el tubo en el contenedor del elevador y presionar el botón de control principal (head control).

Leer y apuntar la lectura que aparece en la pantalla (resultado). Si hay duda en alguna lectura obtenida, repetir la determinación pudiendo haber una variación de  $\pm 2$  entre una lectura y otra.

Retirar el tubo y limpiar perfectamente el sensor, el alambre, el mandril y la parte superior del elevador antes de cada determinación, enjuagando con agua destilada y secando posteriormente.

Al terminar todas las determinaciones, limpiar el sensor, el alambre, el mandril y la parte superior del elevador, colocar un tubo vacío en el contenedor para evitar la evaporación en el baño de congelación, bajar el cabezal presionando el botón control principal (head control) y apagar el instrumento.

#### 8.1.6 Expresión de resultados

##### 8.1.6.1 Cálculos

El resultado obtenido debe cumplir con lo especificado para cada tipo de leche.

Cuando el crioscopio ha sido calibrado con estándares -0,001 99°C (-0,422 °H) y -0,001 80°C (-0,621 °H) para convertir a °C la lectura se debe aplicar la siguiente fórmula:

$$^{\circ}\text{C} = \frac{[0,1915 \times (-L / 1000)] - 0,000\ 478\ 51}{0,199}$$

donde:

L es la lectura directa del aparato en °H como valor absoluto.

**Nota.-** Debido a algunas variables como son el manejo del ganado, la estación del año y el procesamiento en sí de la leche, está considerado que el punto crioscópico de la leche fresca es de -0,001 89°C (-0,530 °H) a -0,001 86°C (-0,560 °H) con un valor promedio de -0,001 88°C (-0,545 °H); por tanto, cuando se sospecha que la leche ha sido adicionada de agua el índice crioscópico se acerca a 0°C [valores menores de -0,001 89°C (-0,530 °H)]. Si el valor es superior a -0,001 86°C (-0,560 °H) se sospecha la adición de sales.

Es necesario recalcar que entre una lectura y otra de una misma muestra, no debe existir una diferencia mayor de  $\pm 2$ .

**8.1.6.2** Informe de la prueba

El informe de la prueba debe incluir los datos indicados en el inciso 8.1.5.

**8.2** Determinación de caseína en leche**8.2.1** Fundamento

La caseína es precipitada con ácido acético en su punto isoeléctrico a pH 4,6 y posteriormente cuantificada por el método de Kjeldahl-Gunning. La caseína y demás materias orgánicas son oxidadas por el ácido sulfúrico y el nitrógeno orgánico de las proteínas se fija con sulfato de amonio; esta sal se hace reaccionar con una base fuerte para desprender amoniaco que se destila y se recibe en un ácido débil, en el cual se puede titular el amoniaco con un ácido fuerte. En 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.

**8.2.2** Reactivos y materiales**8.2.2.1** Reactivos

- Acido acético (1:9)
- Acido bórico
- Acido clorhídrico
- Acido sulfúrico 93% a 98% (libre de nitrógeno)
- Granallas de zinc grado reactivo
- Indicador de Wesslow
- Sulfato de cobre
- Sulfato de sodio anhidro grado reactivo

**8.2.2.1.1** Preparación del indicador Wesslow

Mezclar dos partes de "a" y una parte de "b",

**a)** Rojo de metilo al 0,2% en una mezcla de 60 mL de alcohol etílico y 40 mL de agua  $(\text{CH}_3)_2\text{NCH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_2\text{COOH}$  y  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  y  $\text{H}_2\text{O}$ .

**b)** Azul de metileno al 0,2% en agua  $\text{C}_{16}\text{H}_{18}\text{N}_3\text{SCl} \cdot \text{Cl}_2\text{Zn} \cdot \text{H}_2\text{O}$ .

**8.2.2.2** Materiales

- Bureta de 50 mL
- Espátula
- Embudo de filtración
- Vaso de precipitado de 100 mL
- Probeta de 100 mL y 250 mL
- Papel filtro
- Pipeta de 1,0 mL
- Matraces Kjeldhal de 500 mL
- Matraces Erlenmeyer de 500 mL
- Agitador magnético

**8.2.3** Aparatos

- Balanza analítica con exactitud de 0,1 mg
- Digestor-destilador de Kjeldahl

**8.2.4** Procedimiento

Medir 10 mL de leche en un vaso de precipitado de 100 mL e inmediatamente adicionar 0,25 mL de ácido acético (1:9), mezclar suavemente por rotación y verificar que el pH sea de 4,6, de ser necesario adicionar más ácido acético (1:9) hasta llegar a este pH, dejar reposar de 3 a 5 min.

Filtrar sobre papel filtro previamente humedecido en la solución de ácido acético (1:9) hasta que el filtrado se transparente cuidando de enjuagar con el mismo filtrado el vaso utilizado para la precipitación.

Lavar tres veces el precipitado con agua destilada y determinar el contenido de nitrógeno en el precipitado obtenido, conforme al procedimiento indicado en el inciso 8.6 o de acuerdo con la NMX-F-068-S-1980, Alimentos lácteos-Determinación de proteínas.

**8.2.5** Expresión de resultados

Multiplicar el nitrógeno total por el factor 6,38 para obtener el equivalente de caseína.

$$C = \frac{V \times N \times 0,014 \times 1000}{10} \times 6,38$$

donde:

- C son los gramos por litro de caseína en la leche;
- V son los mL de ácido clorhídrico requeridos en la titulación;
- N es la normalidad de ácido clorhídrico;
- 0,014 son los miliequivalentes del nitrógeno;
- 6,38 es el factor para convertir el nitrógeno a proteína de leche.

### 8.3 Determinación de acidez

#### 8.3.1 Fundamento.

La leche generalmente tiene una acidez de 1,3 a 1,7 g/L expresada en ácido láctico. La acidez normal de la leche se debe principalmente a su contenido de caseína (0,05-0,08%) y de fosfatos. También contribuyen a la acidez el dióxido de carbono (0,01-0,02%), los citratos (0,01%) y la albúmina (menos de 0,001%).

La acidez se mide con base a una titulación alcalimétrica con hidróxido de sodio 0,1N, utilizando fenolftaleína como indicador, utilizando un potenciómetro como apoyo para la lectura del vire a pH 8,3.

#### 8.3.2 Material y equipo

- Pipeta graduada de 10 mL
- Pipeta volumétrica de 20 mL
- Matraz de 125 mL
- Bureta de 50 mL graduada en 0,1 ml
- Potenciómetro

#### 8.3.3 Reactivos

- Hidróxido de Sodio 0,1 N (valorado) NaOH
- Solución indicadora al 1% de fenolftaleína (C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>OH)<sub>2</sub>COC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>CO)
- Alcohol etílico (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH)
- Solución indicadora al 0,12% de cloruro o acetato de rosanilina
- Solución buffer pH 7
- Solución buffer pH 10

#### 8.3.4 Preparación de soluciones

- Pesar 1,0 g de fenolftaleína en 100 mL de alcohol etílico
- Pesar 0,12 de cloruro o acetato de rosanilina y disolverlo con alcohol etílico al 95% (v/v), adicionar 0,5 mL de ácido acético glacial y llevar a un volumen de 100 mL.

Diluir 1 mL de esta solución con 500 mL de alcohol etílico al 95%.

Almacenar ambas soluciones en frasco color ámbar.

#### 8.3.5 Procedimiento

Medir 20 mL de muestra en un matraz. Añadir 2 mL de fenolftaleína y titular con hidróxido de sodio 0,1 N hasta vire a pH 8,3 y la aparición de un color rosado persistente, cuando menos un minuto, empleando como guía de color una muestra de control de acetato o cloruro de rosanilina preparada de la siguiente manera:

Medir 20 mL de muestra en un matraz. Añadir 2 mL de la solución de acetato o cloruro de rosanilina; agitar con una varilla de vidrio.

#### 8.3.6 Cálculo de la acidez

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

Donde:

- V= mL de solución de NaOH 0,1 N, gastados en la titulación
- N= normalidad de la solución de NaOH
- M= volumen de la muestra en mL

### 8.4 Determinación de sólidos no grasos

#### 8.4.1 Fundamento.

Una vez determinado el contenido de sólidos totales de la leche y el contenido de grasa, se determina el contenido de sólidos no grasos por cálculo, ya que los sólidos no grasos están formados por lactosa, proteínas y sales minerales.

#### 8.4.2 Material y equipo

No se requiere

### 8.4.3 Reactivos y soluciones

No se requiere

### 8.4.4 Procedimiento

Determinar los sólidos totales de acuerdo con la NOM-116-SSA1-1994 y registrar el resultado.

Determinar el contenido de grasa de acuerdo con la NOM-F-387-1984, o la NOM-F-210-1971, o la NOM-086-SSA1-1994, según sea el caso.

### 8.4.5 Cálculo.

$$\% \text{ de sólidos no grasos} = \% \text{ de sólidos totales} - \% \text{ de grasa}$$

## 8.5 Determinación de proteínas por micro Kjeldahl.

### 8.5.1 Fundamento.

Este método se basa en la descomposición de los compuestos de nitrógeno orgánico por ebullición con ácido sulfúrico. El hidrógeno y el carbón de la materia orgánica se oxidan para formar agua y bióxido de carbono. El ácido sulfúrico se transforma en sulfato, el cual reduce el material nitrogenado a sulfato de amonio.

El amoniaco se libera después de la adición de hidróxido de sodio y se destila recibiendo en una solución al 2% de ácido bórico. Se titula el nitrógeno amoniacal con una solución valorada de ácido, cuya normalidad depende de la cantidad de nitrógeno que contenga la muestra. En este método se usa el sulfato de cobre como catalizador y el sulfato de potasio para aumentar la temperatura de la mezcla y acelerar la digestión.

### 8.5.2 Material y equipo

Equipo de digestión con control de temperatura ajustable

Unidad de destilación y titulación, para aceptar tubo de digestión de 250 mL y frascos para titulación de 500 mL

Tubos de digestión y destilación

Probeta de 50 mL

Material común de laboratorio

### 8.5.3 Reactivos

Acido sulfúrico concentrado al 98%

Hidróxido de sodio al 40%

Sulfato de Potasio

Sulfato de Cobre pentahidratado

Acido bórico al 2%

Solución de ácido clorhídrico 0,1N

### 8.5.4 Preparación de la muestra

Agregar al tubo de digestión 12 g de sulfato de potasio y 1 mL de la solución catalizadora de sulfato de cobre pentahidratado. Calentar la leche a  $38^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ , mezclar la muestra para homogeneizar. Pesar  $5 \pm 0,1$  mL de la muestra caliente e inmediatamente colocarla en el tubo de digestión. (Nota: Los pesos deben ser registrados con una exactitud de 0,0001 g). Adicionar 20 mL de ácido sulfúrico. Cada día se deberá correr un blanco (todos los reactivos sin muestra).

### 8.5.5 Procedimiento

#### 8.5.5.1 Digestión.

Al inicio se fija una temperatura baja en el equipo de digestión (180 a 230°C) para evitar la formación de espuma. Se colocan los tubos, con el extractor conectado en el equipo de digestión. El vacío debe ser suficientemente bueno para eliminar los vapores. Digerir por 30 minutos o hasta que se formen vapores blancos. Incrementar la temperatura de 410 a 430°C y digerir hasta que se aclare la solución. Podría ser necesario incrementar la temperatura en forma gradual, cada 20 minutos, para el control de la espuma. Evitar que la espuma dentro del tubo alcance el extractor o llegue a una distancia de 4-5 cm del borde superior del tubo. Después de que la solución se aclare (cambio de color azul claro a verde), continúe la ebullición cuando menos por una hora. El tiempo aproximado de digestión es de 1,75 a 2,5 horas. Al término de la digestión, la solución debe ser clara y libre de material sin digerir. Enfriar la solución a temperatura ambiente (aproximadamente por 25 minutos). La solución digerida debe ser líquida con pequeños cristales en el fondo del tubo (la cristalización excesiva indica poco ácido sulfúrico residual al fin de la digestión y podría generar bajos resultados. Para reducir las pérdidas de ácido durante la digestión, reducir la tasa de extracción de vapores). Después de enfriar la solución a temperatura ambiente, adicionar 85 mL de agua (el blanco puede requerir 100 mL) a cada tubo, tape para mezclar y deje enfriar a temperatura ambiente. Cuando se adiciona agua a temperatura ambiente se pueden formar algunos cristales, para después integrarse nuevamente a la solución; esto es normal. Los tubos se pueden tapar para llevar a cabo la destilación posteriormente.

**8.5.5.2 Destilación.**

Coloque la solución de hidróxido de sodio al 50% (o 40%) en el depósito de alcalí de la unidad de destilación. Ajuste el volumen de dosificación a 55 mL de NaOH al 50% (65 mL en el caso de NaOH al 40%). Coloque el tubo de digestión que contiene la solución en la unidad de destilación. Coloque un matraz Erlenmeyer de 500 mL con 50 mL de la solución de ácido bórico al 4% con indicador sobre la plataforma de recepción, asegurando que el tubo del condensador se encuentre dentro de la solución de ácido bórico. Destilar hasta obtener un volumen de **S** 150 mL. Retirar el matraz de recepción. Titular el destilado con HCl 0,1N. Registrar el volumen utilizado de HCl con una exactitud de 0,05 mL.

**8.5.6 Cálculo**

El nitrógeno presente en la muestra, expresado en por ciento se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de nitrógeno} = \frac{V \times N \times 0,014 \times 100}{m}$$

En donde:

V= Volumen de ácido clorhídrico empleado en la titulación, en mL

N= Normalidad del ácido clorhídrico

m= Masa de la muestra en gramos

0,014= Miliequivalente del nitrógeno

El por ciento de proteínas se obtiene multiplicando el % de nitrógeno obtenido por el factor de 6,38.

**Nota:** Para convertir el % de proteína a g/L debe aplicarse la siguiente fórmula:

$$\text{Proteína en g/L} = \% \text{ de proteína} \times 10 \times \text{densidad de la leche}$$

**8.6 Determinación de Fructosa, Glucosa, Lactosa, Maltosa y Sacarosa en chocolate con leche. Método de Cromatografía Líquida.**

**8.6.1 Fundamento**

Determinar la concentración de cada azúcar en la muestra por cromatografía líquida, comparando contra el área del estándar correspondiente, utilizando el mismo método de medición.

**8.6.2 Equipo**

Cromatógrafo de líquidos

Columna para carbohidratos

Válvula de inyección con curva o dobles de 50 µL o equivalente

Baño ultrasónico

Agitador

Aparato para filtrado

**8.6.3 Reactivos y soluciones**

Solución estándar de azúcar

Fase móvil compuesta por CH<sub>3</sub>CN y agua

**8.6.4 Preparación de soluciones.**

- (a) Solución estándar de azúcar.- 10 µg/mL. Seque los estándares de los azúcares individuales (fructosa, glucosa, sacarosa y maltosa; disponibles en Sigma Chemical Co.) por 12 horas a 60° bajo condiciones de vacío. Disuelva en agua y diluya en forma seriada a la concentración de 10 µg/mL. Prepárela diariamente.
- (b) Fase móvil.- Compuesta por CH<sub>3</sub>CN (Mallinckrodt Nanograde, o equivalente) y H<sub>2</sub>O (filtrada a través de filtros de carbón) (en una proporción de 80 + 20). Filtre a través de un filtro de fibra de vidrio Whatman GF/F de 0,7 µm, y elimine el gas en el baño ultrasónico antes de ser utilizada.

**8.6.5 Preparación de las muestras.**

Pese 10,0 g de chocolate con leche finamente fraccionado y colóquelos en un tubo para centrifugar y agregue 50 mL de éter petróleo. Centrifugue por 15 minutos a 1 800 rpm. Decante y elimine el sobrenadante. Repita la centrifugación. Pulverice el residuo con un rodillo de vidrio, añada 100 g de agua y pese. Colóquelo en baño maría a una temperatura de 85°C-90°C. Enfríe a temperatura ambiente y añada agua hasta alcanzar el peso original. Centrifugue por 10 min a 2 000 rpm, retire la porción clara del sobrenadante, y filtre a través de un filtro tipo jeringa Swinney de 0,45 µm.

**8.6.6 Procedimiento**

Llene la válvula de inyección de 50 µL con la solución muestra e inyecte dentro de la columna con el solvente móvil fluyendo a 1,5 mL/min-2,0 mL/min. Calcule las concentraciones de cada azúcar al comparar las alturas de los picos o áreas de cada pico de azúcar de la muestra con la correspondiente altura o área del estándar. Utilice el mismo método de medición (área o altura) de manera consistente.



Referencia: JAOAC 63, 595(1980)

CAS-57-48-7 (Fructosa)

CAS-50-99-7 (Glucosa)

CAS-63-42-3 (Lactosa)

CAS-69-79-4 (Maltosa)

CAS-57-50-1 (Sacarosa)

## 9. Etiquetado, envase y embalaje

### 9.1 Etiquetado y embalaje

Las etiquetas de los productos objeto de esta Norma, además de cumplir con las disposiciones establecidas en las normas oficiales mexicanas NOM-002-SCFI, NOM-030-SCFI y NOM-051-SCFI y, en su caso, la NOM-086-SSA1 (ver 3 Referencias), deben indicar lo siguiente:

- a) El contenido de grasa y proteína propias de la leche. En el caso de que la grasa y las proteínas sean diferentes a las propias de la leche, debe declararse su origen. Esta declaración puede realizarse a través de la tabla nutrimental, lista de ingredientes o leyendas, de acuerdo a lo que establece la NOM-051-SCFI-1994.
- b) El nombre del producto declarado en la presentación comercial y cuyas características correspondan a lo dispuesto en las tablas 2 a 8, del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, debe ser "leche", seguido por su denominación, de acuerdo con sus especificaciones técnicas y de calidad (por ejemplo: leche pasteurizada descremada, leche evaporada entera, leche ultrapasteurizada deslactosada entera, etc.).
- c) La etiqueta de la fórmula láctea o la del producto lácteo combinado sólo y únicamente pueden ostentar como denominación la de "fórmula láctea" o producto lácteo combinado, conforme a lo indicado en el inciso 6.2.2 o 6.2.3 del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana y su tamaño tipográfico debe ser mayor al del tamaño de la tipografía de la marca registrada del producto y debe aparecer en la misma superficie donde se encuentra dicha marca. La información comercial o etiquetado debe especificar:
  - El origen de la proteína y grasa, en las proporciones que se señalan en la tabla 11 del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana;
  - La información comercial o etiquetado debe especificar que este producto no es apto para consumo de niños menores de un año.
- d) Cuando la leche provenga de otra especie animal distinta a la vaca se debe designar el nombre de la especie de procedencia.

### 9.2 Envase

Los productos objeto de esta Norma Oficial Mexicana se deben envasar en recipientes de tipo sanitario, elaborados con materiales inoocuos y resistentes que garanticen la estabilidad del mismo, que evite su contaminación y que no altere sus especificaciones comerciales ni su calidad.

## 10. Comercialización

Durante la comercialización del producto debe mantenerse una identificación clara del mismo, a fin de que el consumidor pueda distinguir con claridad si se trata de leche, fórmula láctea o producto lácteo combinado.

### 11. Evaluación de la conformidad

La evaluación de la conformidad del producto, objeto del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, una vez que sea publicado en el **Diario Oficial de la Federación** como norma definitiva, se debe llevar a cabo por personas acreditadas y aprobadas en términos de lo dispuesto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento.

### 12. Vigilancia

La vigilancia de la correcta aplicación del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, una vez que éste sea publicado en el **Diario Oficial de la Federación** como norma definitiva, estará a cargo de la Secretaría de Economía y de la Procuraduría Federal del Consumidor, conforme a sus respectivas atribuciones.

### 13. Bibliografía

**13.1** Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 1 de julio de 1999.

**13.2** Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 14 de enero de 1999.

**13.3** Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Control Sanitario de Actividades, Establecimientos, Productos y Servicios, publicado en el **Diario Oficial de la Federación**.1988.

**13.4** Codex Alimentarius. Código de Principios Referentes a la Leche y los Productos Lácteos, 1991.

**13.5** Código Federal de Regulaciones, USA (versión abril de 1994, parte 131) Food and Drug Administration.

13.6 Food Legislation of the U.K., 1993.

**14. Concordancia con normas internacionales**

Esta Norma no es equivalente con ninguna norma internacional por no existir referencia alguna al momento de su elaboración.

**APENDICE INFORMATIVO “A”**

Las unidades °H no pertenecen al Sistema General de Unidades de Medida (NOM-008-SCFI-1993). En el cuerpo de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana aparecen entre paréntesis sólo para fines prácticos, ya que las unidades para temperatura que deben emplearse son K (unidades Kelvin) o °C (grados Celsius).

**APENDICE INFORMATIVO “B”**

**B.1 Leche cruda.**

Leche cruda, es la secreción de las glándulas mamarias de las vacas obtenida del ordeño manual o mecánico, sin calostro y sin substracción alguna de sus componentes naturales, se recomienda cumpla con las especificaciones descritas en la tabla B.1.

**B.2 Especificaciones para leche cruda:**

Se recomienda que la leche cruda que se emplee como materia prima sea sometida a lo siguiente:

**B.2.1** Una vez ordeñada se recomienda enfriarse inmediatamente a una temperatura menor a 4°C, sin llegar a la congelación.

**B.2.2** Se recomienda filtrarse.

**B.2.3** Se recomienda clarificarse.

Además, se recomienda cumplir con las especificaciones descritas en la siguiente tabla.

**Tabla B.1.- Especificaciones fisicoquímicas para leche cruda**

Parámetro	Especificación	Método de prueba
Densidad a 15°C, g/ml	1,029 mín.	NMX-F-424-S-1982
Grasa butírica g/L	30 mín.	NMX-F-387-1984
Proteína total g/L	30 mín.	NMX-F-068-S-1980 o ver inciso 8.5
Caseína %	75 mín.	Ver inciso 8.2
Sólidos no grasos g/L	82 a 89	Ver inciso 8.4
Cloruros g/L	0,85 a 1,2	
Lactosa g/l	43 a 50	NMX-F-219
Punto crioscópico °H	-0,530 a -0,560	Ver inciso 8.1
Perfil de ácidos grasos	Característico de grasa butírica	NMX-F-490
Tiempo de reducción	350 minutos	
Cuenta total de bacterias Mesofílicas Aerobias UFC/ml	Máx. 700,000	NOM-092-SSA1
Conteo de células Somáticas/ml	Máx. 400,000	
Acidez (como ácido láctico) g/l	1,3 a 1,6	Ver inciso 8.3
Inhibidores bacterianos	Negativo	NOM-091-SSA1
Sedimentos	Negativo. Nivel 0 a 2.	
Conservadores y neutralizantes	Negativo	NOM-184-SSA1
Prueba de ebullición	Negativa	
Prueba de alcohol al 68%	Negativa	
Prueba de alcohol al 68%	Negativa	
Aflatoxinas M1	0,5	

México, D.F., a 11 de diciembre de 2001.- El Director General de Normas, **Miguel Aguilar Romo**.- Rúbrica.