

**SUBPROCURADURIA DE VERIFICACION  
LABORATORIO NACIONAL DE PROTECCION AL CONSUMIDOR  
DIRECCION DE INVESTIGACION QUIMICO BIOLÓGICAS**

“2011, Año del Turismo en México”.

OFICIO NO. SPV/LNPC/DIQB/0035/2011  
CLAVE 4  
ASUNTO: Observaciones a la NOM-155-SCFI-2003

México, D.F. 11 de marzo del 2011.

**M. CHRISTIAN TUREGANO ROLDAN  
DIRECTOR GENERAL DE NORMAS  
P R E S E N T E**

Me refiero al documento que envié para revisión de la modificación del Método de Prueba para la determinación de acidez, descrito en el punto 8.3 de la Norma Oficial Mexicana NOM-155-SCFI-2003 “Leche, fórmula láctea, y producto lácteo combinado-Denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos prueba”, al cual en anexo hacemos de su conocimiento nuestras observaciones.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

**A T E N T A M E N T E**



**BIOL. AIDA ALBUERNE PIÑA  
DIRECTORA GENERAL DEL LABORATORIO NACIONAL  
DE PROTECCION AL CONSUMIDOR**

AAAP/MG/R/eom..





DGN.04.02-01/06  
Revisión 3

Modificación de los incisos 8.3.2.1.1 y del 8.3.4 al 8.3.6 de la Norma Oficial Mexicana NOM-155-SCFI-2003 "Leche, fórmula láctea y producto lácteo combinado – Denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba", así como la tabla 8 de dicha NOM, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de septiembre de 2003.

**PRIMERO:** Se modifica el método de prueba para determinar la acidez, descrito en el inciso 8.3 de la NOM-155-SCFI-2003, para quedar como se indica a continuación:

Dice:	Debe decir:
<p><b>8.3 Determinación de acidez</b></p> <p><b>8.3.1 Fundamento</b></p> <p>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.</p> <p>También contribuyen a la acidez el dióxido de carbono (0,01-0,02%) los citratos (0,01%) y la albúmina (menos de 0,001%).</p> <p>La acidez se mide con base a una titulación alcalimétrica con hidróxido de sodio 0,1 N utilizando fenolftaleína como indicador <b><u>o, en su caso, utilizando un potenciómetro para detectar el pH de 8,3 que corresponde al fin de la titulación.</u></b></p>	<p><b>8.3 Determinación de acidez</b></p> <p><b>8.3.1 Fundamento</b></p> <p>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.</p> <p>También contribuyen a la acidez el dióxido de carbono, los citratos (0,01%) y la albúmina (menos de 0,001%).</p> <p>La acidez se mide con base a una titulación alcalimétrica con hidróxido de sodio 0,1 N utilizando fenolftaleína como indicador o, en su caso, utilizando un potenciómetro para detectar el pH de 8,3 que corresponde al fin de la titulación.</p>
<p><b>8.3.2 Reactivos y materiales</b></p> <p><b>8.3.2.1 Reactivos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hidróxido de Sodio 0,1 N (valorado) NaOH.</li> <li>- Solución indicadora al 1% de fenolftaleína (C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>OH)2COC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>CO).</li> </ul>	<p><b>8.3.2 Reactivos y materiales</b></p> <p><b>8.3.2.1 Reactivos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hidróxido de sodio 0,1 N (valorado) NaOH.</li> <li>- Solución indicadora al 1% de fenolftaleína (C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>OH)2COC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>CO).</li> </ul>

Dice:	Debe decir:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alcohol etílico.</li> <li>- Solución indicadora al 0,12% de cloruro o acetato de rosanilina.</li> <li>- <b><u>Solución buffer pH 7</u></b></li> <li>- <b><u>Solución buffer pH 10</u></b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alcohol etílico.</li> <li>- <b>Disolución</b> indicadora al 0,12% de cloruro o acetato de rosanilina</li> <li>- <b>Disolución</b> buffer pH 7</li> <li>- <b>Disolución</b> buffer pH 10</li> </ul>
<p><b>8.3.2.1.1</b> Preparación de soluciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b><u>Solución de fenolftaleína al 1%</u></b> pesar 1,0g de fenolftaleína en 100 mL de alcohol etílico <b>(96 G.L.)</b>.</li> <li>- <b><u>Solución indicadora de cloruro o acetato de rosanilina al 0,12%</u></b>. Pesar 0,12 g de cloruro <u>o</u> 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.</li> </ul>	<p><b>8.3.2.1.1</b> Preparación de <b>disoluciones</b></p> <p>Pesar 1,0 g de fenolftaleína en 100 mL de alcohol etílico.</p> <p>Pesar 0,12 g de cloruro <u>o</u> 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.</p> <p>Diluir 1 mL de esta <b>disolución</b> con 500 mL de alcohol etílico al 95%.</p> <p>Almacenar ambas <b>disoluciones</b> en frasco ámbar.</p>
<p><b>8.3.2.2.</b> Materiales</p> <p>...</p> <p>...</p> <p>...</p>	<p><b>8.3.2.2.</b> Materiales</p> <p>...</p> <p>...</p> <p>...</p>
<p><b>8.3.4</b> Equipo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bureta de 50 mL graduada en 0,1 mL</li> <li>- <b><u>Potenciómetro</u></b></li> </ul>	<p><b>8.3.3</b> Equipo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bureta de 50 mL graduada en 0,1 mL</li> <li>- Potenciómetro</li> </ul>
<p><b>8.3.5</b> Procedimiento</p> <p>Medir 20 mL de muestra en un matraz.</p> <p><b><u>Adicionar 40 ml de agua libre de CO2</u></b></p> <p>Añadir 2 mL de fenolftaleína y titular con hidróxido de sodio 0,1 N hasta la</p>	<p><b>8.3.4</b> Procedimiento</p> <p>Medir 20 mL de muestra en un matraz.</p> <p>Añadir 2 mL de fenolftaleína y titular con hidróxido de sodio 0,1 N hasta la</p>

Dice:	Debe decir:
<p>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:</p> <p><b>Para el caso potenciométrico</b> medir 20 mL de muestra adicionar 40 ml de agua libre de CO<sub>2</sub> y titular con hidróxido de sodio 0,1 N hasta pH de 8.3.</p>	<p>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:</p> <p>Medir 20 mL de muestra en un matraz. Añadir 2 mL de la <b>d</b>isolución de acetato o cloruro de rosanilina; agitar con una varilla de vidrio.</p> <p>Para el caso potenciométrico Calibrar el potenciómetro con las <b>d</b>isoluciones buffer de pH 7 y 10. Medir 20 mL de muestra en un vaso de precipitado de 50 mL y titular con hidróxido de sodio 0,1 N hasta pH de 8.3. Tomar varias precauciones: El magneto utilizado para la agitación debe ser pequeño y no tocar el electrodo, la titulación debe realizarse gota a gota y dejar estabilizar para tomar la lectura en el potenciómetro</p>
<p><b>8.3.6.</b> Cálculos y expresión de resultados.</p> <p>La acidez presente en la muestra, expresada en g/L, se calcula utilizando la siguiente fórmula:</p> $\text{Acidez (g/L)} = V \times N \times 90/M$ <p>Donde:</p> <p>V son los mililitros de solución de NaOH 0,1 N, gastados en la titulación.</p> <p>N es la normalidad de la solución de NaOH.</p> <p>M es el volumen de la muestra en mL.</p>	<p><b>8.3.5.</b> Cálculos y expresión de resultados.</p> <p>La acidez presente en la muestra, expresada en g/L, se calcula utilizando la siguiente fórmula:</p> $\text{Acidez (g/L)} = V \times N \times 90/M$ <p>Donde:</p> <p>V son los mililitros de solución de NaOH 0,1 N, gastados en la titulación.</p> <p>N es la normalidad de la <b>d</b>isolución de NaOH.</p> <p>M es el volumen de la muestra en mL.</p>

**SEGUNDO:** Se modifica el límite de la especificación de "Proteínas propias de la leche" para la leche descremada indicada en la *tabla 8 "Especificaciones para leche pasteurizada, ultrapasteurizada, microfiltrada ultra y rehidratada, con sabor"*, referida en el inciso 7.4.1 de la NOM-155-SCFI-2003, para quedar como sigue:

Dice:

**Tabla 8.- Especificaciones para leche pasteurizada, ultrapasteurizada, microfiltrada ultra y rehidratada, con sabor**

Especificaciones	Entera	Parcialmente descremada	Descremada	Métodos de prueba
Grasa butírica g/L	...	...	...	...
Proteínas propias de la leche g/L	...	...	25,5 máx.	...
Caseína g/L	...	...	...	...

Debe decir:

**Tabla 8.- Especificaciones para leche pasteurizada, ultrapasteurizada, microfiltrada ultra y rehidratada, con sabor**

Especificaciones	Entera	Parcialmente descremada	Descremada	Métodos de prueba
Grasa butírica g/L	...	...	...	...
Proteínas propias de la leche g/L	...	...	<b>25,5 mín.</b>	...
Caseína g/L	...	...	...	...

## JUSTIFICACIÓN

### 1. Para el método de prueba

La modificación del método de prueba para determinar la acidez de la Leche fluida, fórmula lácteas y productos lácteos combinados, está basada en una serie de análisis realizados por el Laboratorio Nacional de Protección al Consumidor (LNPC). Entre los resultados del estudio se observó que después de aplicar el método establecido en la NOM-155-SCFI-2003 para determinar la acidez, más del 90 % de los productos analizados durante la verificación del cumplimiento del producto con la NOM en cuestión, presentaron valores de acidez por debajo del valor mínimo establecido en las especificaciones de la misma NOM.



Dada las variaciones del resultado de la prueba señaladas, el personal del LNPC realizó una revisión del método aprobado en la NOM-155-SCFI-2003 y se comparó con los métodos de prueba utilizados para la medición de acidez, incluidos en la NOM-091-SSA1-1994 "Bienes y servicios. Leche pasteurizada de vaca. Disposiciones y especificaciones sanitarias" y NMX-F-026-1997 "Leche. Denominación. Especificaciones comerciales". Estas normas señalan la misma especificación de acidez de la leche fluida que la NOM-155-SCFI-2003. La diferencia principal encontrada fue la adición de agua al producto requerida en la NOM-155-SCFI-2003, antes de medir su acidez.

Para comprobar el impacto de la adición de agua en la determinación de la acidez, se realizó la prueba indicada en la NOM-155-SCFI-2003 en varias marcas de leche fluida pasteurizada y ultra pasteurizada, con adición de agua y sin ella. Los resultados son los siguientes:

- a) Al agregar agua para la determinación de acidez como lo marca la NOM-155-SCFI-2003, se observa un decremento en el valor del parámetro de hasta 0,28 unidades. Se anexa tabla de resultados.
- b) La disminución señalada provoca que la mayoría de los productos no cumplan con el valor mínimo de acidez establecido en la NOM. Esto, indica que el no cumplimiento puede ser resultado artificial del método.

Numero de muestra	Tipo de Leche	NOM-091-SSA1-1994 fenolftaleína sin agua	NOM-155-SCFI-2003 potenciométrica con agua
1	UHT	1,42	1,16
2	UHT	1,47	1,20
3	UHT	1,36	1,14
4	UHT	1,20	1,00
5	UHT	1,46	1,18
6	UHT	1,49	1,24
7	UHT	1,36	1,16
8	Pasteurizada	1,40	1,14
9	Pasteurizada	1,30	1,08
10	Pasteurizada	1,34	1,10
11	Pasteurizada	1,44	1,20

Derivado de lo anterior, se hace necesario realizar las siguientes modificaciones al método de prueba en cuestión:

En el inciso 8.3.2.1.1 se elimina la frase "solución de fenolftaleína al 1%", ya que la redacción de ese párrafo indica que dicha solución contiene 1 g en 100 ml, lo cual corresponde al 1%. De igual manera, se elimina la concentración de alcohol, ya que es suficiente con se trate de alcohol etílico. Es el mismo caso para la "solución indicadora de cloruro o acetato de rosanilina al 0,12%", es decir, en la redacción del párrafo se indica la concentración de dicha solución.

El inciso 8.3.5 cambia a 8.3.4. La NOM vigente tiene un salto de numeración en ese inciso. Se elimina de dicho inciso, la parte del procedimiento relacionada con la adición de 40 ml de agua libre de CO<sub>2</sub>, en virtud de que ya no se requerirá añadirse después de la titulación de la muestra de solución.

Para corroborar que no existen diferencias significativas entre ambos métodos (potenciométrico o con indicador), se analizaron leches enteras (pasteurizada y ultrapasteurizada) por diferentes investigadores y se obtuvieron los siguientes resultados. (En todos los casos se siguieron las precauciones indicadas en el punto 8,3,4)

**Leche entera pasteurizada:**

**Investigador 1 con Potenciómetro**

Volumen de muestra	Volumen de NaOH (ml)	Normalidad de NaOH	Acidez en g/l	Promedio
20	3,08	0,0985	1,37	1,33
20	2,97	0,0985	1,32	
20	2,95	0,0985	1,31	
20	2,92	0,0985	1,29	
20	3,02	0,0985	1,34	
20	3,03	0,0985	1,34	
20	3,03	0,0985	1,34	

**Investigador 1 con Fenolftaleína**

Volumen de muestra	Volumen de NaOH (ml)	Normalidad de NaOH	Acidez en g/l	Promedio
20	3,11	0,0985	1,38	1,36
20	3,15	0,0985	1,40	
20	3,01	0,0985	1,33	
20	3,05	0,0985	1,35	
20	2,96	0,0985	1,31	
20	3,13	0,0985	1,39	
20	3,13	0,0985	1,39	

**Investigador 2 con Potenciómetro**

Volumen de muestra	Volumen de NaOH (ml)	Normalidad de NaOH	Acidez en g/l	Promedio
20	3,13	0,0985	1,39	1,38
20	3,13	0,0985	1,39	
20	3,14	0,0985	1,39	
20	3,13	0,0985	1,39	
20	3,09	0,0985	1,37	
20	3,1	0,0985	1,37	
20	3,1	0,0985	1,37	

**Investigador 2 con Fenolftaleína**

Volumen de muestra	Volumen de NaOH (ml)	Normalidad de NaOH	Acidez en g/l	Promedio
20	2,88	0,0985	1,28	1,29
20	2,85	0,0985	1,26	
20	2,90	0,0985	1,29	
20	2,92	0,0985	1,29	
20	3,01	0,0985	1,33	
20	2,90	0,0985	1,29	
20	2,90	0,0985	1,29	

**Investigador 3 con Potenciómetro**

Volumen de muestra	Volumen de NaOH (ml)	Normalidad de NaOH	Acidez en g/l	Promedio
20	2,95	0,0985	1,31	1,29
20	2,89	0,0985	1,28	
20	2,88	0,0985	1,28	
20	2,89	0,0985	1,28	
20	2,97	0,0985	1,32	
20	2,92	0,0985	1,29	

**Investigador 3 con Fenolftaleína**

Volumen de muestra	Volumen de NaOH (ml)	Normalidad de NaOH	Acidez en g/l	Promedio
20	3,08	0,0985	1,37	1,28
20	2,83	0,0985	1,25	
20	2,85	0,0985	1,26	
20	2,84	0,0985	1,26	
20	2,86	0,0985	1,27	
20	2,83	0,0985	1,25	

**Investigador 4 con Potenciómetro**

Volumen de muestra	Volumen de NaOH (ml)	Normalidad de NaOH	Acidez en g/l	Promedio
20	2,85	0,0985	1,26	1,29
20	2,90	0,0985	1,29	
20	2,99	0,0985	1,33	
20	2,95	0,0985	1,31	
20	2,85	0,0985	1,26	
20	2,98	0,0985	1,32	

**Investigador 23 con Fenolftaleína**

Volumen de muestra	Volumen de NaOH (ml)	Normalidad de NaOH	Acidez en g/l	Promedio
20	2,86	0,0985	1,27	1,27
20	2,94	0,0985	1,30	
20	2,83	0,0985	1,25	
20	2,88	0,0985	1,28	
20	2,86	0,0985	1,27	
20	2,88	0,0985	1,28	

**Leche entera ultrapasteurizada:**

**Investigador 1 con Potenciómetro**

Volumen de muestra	Volumen de NaOH (ml)	Normalidad de NaOH	Acidez en g/l	Promedio
20	3,12	0,0985	1,38	1,39
20	3,11	0,0985	1,38	
20	3,14	0,0985	1,39	
20	3,17	0,0985	1,41	
20	3,16	0,0985	1,40	
20	3,14	0,0985	1,39	

**Investigador 1 con Fenolftaleína**

Volumen de muestra	Volumen de NaOH (ml)	Normalidad de NaOH	Acidez en g/l	Promedio
20	3,14	0,0985	1,39	1,39
20	3,16	0,0985	1,40	
20	3,13	0,0985	1,39	
20	3,16	0,0985	1,40	
20	3,14	0,0985	1,39	
20	3,12	0,0985	1,38	



Investigador 2 con Potenciómetro

Volumen de muestra	Volumen de NaOH (ml)	Normalidad de NaOH	Acidez en g/l	Promedio
20	3,1	0,0985	1,37	1,36
20	3,1	0,0985	1,37	
20	2,95	0,0985	1,31	
20	3,12	0,0985	1,38	
20	3,1	0,0985	1,37	
20	3,1	0,0985	1,37	
20	3,09	0,0985	1,37	

Investigador 2 con Fenolftaleína

Volumen de muestra	Volumen de NaOH (ml)	Normalidad de NaOH	Acidez en g/l	Promedio
20	3,19	0,0985	1,41	1,40
20	3,16	0,0985	1,40	
20	3,15	0,0985	1,40	
20	3,12	0,0985	1,38	
20	3,17	0,0985	1,41	
20	3,17	0,0985	1,41	
20	3,11	0,0985	1,38	

Investigador 3 con Potenciómetro

Volumen de muestra	Volumen de NaOH (ml)	Normalidad de NaOH	Acidez en g/l	Promedio
20	3,16	0,0985	1,40	1,39
20	3,18	0,0985	1,41	
20	3,11	0,0985	1,38	
20	3,1	0,0985	1,37	
20	3,12	0,0985	1,38	
20	3,12	0,0985	1,38	
20	3,14	0,0985	1,39	

Investigador 3 con Fenolftaleína

Volumen de muestra	Volumen de NaOH (ml)	Normalidad de NaOH	Acidez en g/l	Promedio
20	3,16	0,0985	1,40	1,40
20	3,14	0,0985	1,39	
20	3,19	0,0985	1,41	
20	3,13	0,0985	1,39	
20	3,17	0,0985	1,41	
20	3,17	0,0985	1,41	
20	3,11	0,0985	1,38	

Después de un análisis estadístico mediante tablas de ANOVA se encuentra que no hay diferencia significativa entre el método utilizando fenolftaleína y el método potenciométrico, por lo que se concluye que se pueden utilizar ambos métodos tomado las precauciones ya mencionadas en el procedimiento.

## 2. Para la Tabla 8.- "Especificaciones para leche pasteurizada, ultrapasteurizada, microfiltrada ultra y rehidratada, con sabor"

Se modifica el límite de la especificación de las proteínas propias de la leche g/L para el caso de leche descremada. Es decir, la NOM vigente establece 25,5 g/L máximo y la especificación correcta debe ser 25,5 g/L mínimo. La proteína se acota hacia abajo, hacia arriba se puede ofrecer cualquier valor.