

CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LOS HELADOS DE CREMA ELABORADOS EN CARACAS, VENEZUELA

*Lola Szwarcbort de Tamsut*¹ y *Carmen Elena García*²

Universidad Central de Venezuela
Caracas, Venezuela

RESUMEN

Se analizaron 122 muestras de helados de crema, sabor vainilla (mantecado), elaborados por ocho industrias ubicadas en el Área Metropolitana de Caracas, Venezuela.

Se investigó la presencia de bacterias aerobias mesófilas, bacterias psicrófilas, *Staphylococcus aureus*, enterobacterias y hongos filamentosos. Se encontró que el 56.6% de las muestras se ajustaba a los estándares internacionales propuestos para bacterias aerobias mesófilas, 68% para *Staphylococcus aureus*, y 23% para enterobacterias. Los hallazgos revelaron, asimismo, tres serotipos de *E. coli* enteropatógena, uno de *Salmonella* y uno de *Shigella*, y se aislaron e identificaron 10 géneros de hongos filamentosos.

INTRODUCCION

El presente trabajo tuvo por finalidad estudiar desde el punto de vista microbiológico, los helados de crema elaborados en Caracas. Este tipo de helado es un producto complejo que se prepara mediante la mezcla y congelación de diversas materias primas, tales como leche, crema de leche, huevos, agua, azúcar, estabilizantes, colorantes y aromatizantes.

Manuscrito modificado recibido: 15-12-88.

- 1 Profesor Asistente, Cátedra de Microbiología, Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Medicina, Universidad Central de Venezuela, Los Chaguaramos, Caracas, Venezuela.
- 2 Profesor Titular, Cátedra de Microbiología de Alimentos, Facultad de Farmacia, de la misma Universidad.

Los helados de crema del país aportan aproximadamente 4.10/o de proteínas; 12.00/o de grasas; 22.00/o de glúcidos, calcio, fósforo y hierro, así como vitamina A, tiamina, riboflavina, niacina y ácido ascórbico (1), importantes componentes de la dieta humana para el logro de un buen crecimiento, principalmente en los niños. Comúnmente, la calidad del helado se juzga por el sabor, textura, calidad y color del empaque, pero la contaminación microbiana juega uno de los papeles más importantes en determinar dicha calidad, ya que indica las condiciones higiénicas que existen en la elaboración del helado.

Investigadores como Wallace (2) han descrito una epidemia que se suscitó en Trinidad a causa de *Salmonella typhi*, adquirida por la ingestión de helados. En el período comprendido entre los años 1973-1976 figuraron como alimentos involucrados en intoxicaciones, la carne, 37.20/o, el pescado, 58.80/o, y los helados, 21.20/o. Otros investigadores, Bastepe y Kosker (3), detectaron en Ankara (Turquía) que el 240/o de las muestras de helados sometidas a análisis contenían *Staphylococcus aureus*.

En nuestro trabajo se trazaron como objetivos los siguientes:

1. Estudiar la calidad microbiológica del helado de crema, sabor de vainilla, elaborado en Caracas, Venezuela.
2. Identificar los principales microorganismos de interés en salud pública.
3. Establecer, en base a los resultados obtenidos, si los productos analizados eran aptos para consumo, y
4. Aportar información básica para el establecimiento de normas de calidad microbiológica en Venezuela.

MATERIAL Y METODOS

Se analizaron individualmente 122 muestras de helados de crema, sabor de vainilla, correspondientes a las ocho industrias de mayor producción y venta en Venezuela. Se seleccionó un promedio de tres lotes diferentes, cada uno de los cuales se tomó en diferentes días para cada industria, o estuvo constituido cada lote por cinco muestras tomadas al azar el mismo día, al final de la línea de producción. Las muestras se colocaron en hielo seco y fueron transportadas en estado de congelación al laboratorio; se conservaron en congelación hasta el momento de realizar los siguientes exámenes:

- a) Numeración de bacterias aerobias mesófilas (4).
- b) Numeración de bacterias psicrófilas (5).
- c) Numeración e identificación de enterobacterias (5).
- d) Numeración e identificación de *Staphylococcus aureus* (4).
- e) Investigación e identificación de *Salmonella* (4).
- f) Numeración e identificación de hongos filamentosos y levaduriformes (5).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de las numeraciones efectuadas y los valores estadísticos se pueden apreciar en la Tabla 1.

En las Tablas 2 y 3, se presenta el porcentaje de enterobacterias aisladas de las 122 muestras de helados y de *Escherichia coli* enteropatógena, respectivamente.

Asimismo, en las Tablas 4 y 5 se exponen las normas microbiológicas para helados correspondientes a la International Commission on Microbiological Specifications for Foods, y la Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN).

Por otro lado, las Tablas 6, 7 y 8 muestran la frecuencia relativa y acumulada de los diferentes microorganismos investigados.

Se estableció que de acuerdo con los resultados obtenidos, el 56.60% de las muestras analizadas cumplía con los límites propuestos por la Comisión Venezolana de Normas Industriales (6) para bacterias aerobias mesófilas. Este grupo de bacterias se emplea como indicador de la calidad higiénica de los productos, y un número elevado implicaría un deterioro rápido de los mismos.

El 86.10% de las muestras acusó valores menores de 10^5 /g para bacterias psicrófilas. No se encontraron datos en los estudios consultados acerca de estos microorganismos, los que cobran importancia en los productos mantenidos a baja temperatura porque dentro de este grupo existen bacterias que, a largo plazo, causan alteraciones en los caracteres organolépticos (olor, sabor, color). El 680% de las muestras se ajustaba a los valores permitidos por el ICMSF (7), y 97.50% con los de CONEVIN (6) para *Staphylococcus aureus*. La presencia de este microorganismo indica contaminación por manipuladores de alimentos, y si las condiciones para su multiplicación son adecuadas, especialmente la temperatura, se pueden producir niveles tóxicos de enterotoxina.

Se encontró, asimismo, que el 230% de las muestras dio valores menores de 10/g para las enterobacterias, grupo que no figura en las normas nacionales e internacionales. Dentro de esta familia de bacterias están incluidos géneros patógenos para el hombre y los animales, y la contaminación con alguno de esos géneros puede ser peligrosa para la salud. Se aisló *Escherichia coli*, *Salmonella* grupo D, y *Shigella sonnei*. El porcentaje de cada uno de estos microorganismos, por industria, figura en la Tabla 2. El porcentaje de *E. coli* enteropatógena, por industria, y los serotipos identificados se muestran asimismo, en la Tabla 3.

Según se constató, el 27.00% de las muestras estaba comprendido dentro de los límites establecidos en las normas COVENIN (8) para hongos filamentosos y levaduriformes, y para los que no hay especificaciones en las normas del ICMSF (7). Estos microorganismos, cabe señalar, son responsables de alteraciones en las características organolépticas del producto, desconociéndose la capacidad de estos helados, en cuanto a producir micotoxinas. Se aislaron 10 géneros diferentes: *Aspergillus* sp, *Aspergillus versicolor*, *Paechylomices puntonii*, *Fusarium* sp, *Curvularia* sp, *Gliocladium* sp, *Penicillium* sp, *Penicillium monoverticilado*, y *Micelia sterilia*.

Los resultados obtenidos indican que a pesar de ser los helados un producto que se somete a procesos tales como la pasteurización, madu-

TABLA I

NUMERACION DE LOS DIFERENTES MICROORGANISMOS Y VALORES ESTADISTICOS PARA LAS OCHO INDUSTRIAS DE HELADOS

| Microorganismos y valores estadísticos | | Industrias | | | | | | | |
|---|-----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | A | B | C | D | E | F | G | H |
| Bacterias aerobias mesófilas | \bar{x} | 4,3295 | 3,0680 | 5,0070 | 4,7682 | 2,1880 | 3,9713 | 5,8307 | 5,5091 |
| | ds | 1,4640 | 0,4693 | 0,6156 | 1,7502 | 1,7298 | 0,9707 | 0,9275 | 0,5384 |
| | min. | 1.90 | 2.30 | 3.76 | 0.00 | 0.00 | 2.60 | 4.07 | 4.40 |
| | máx. | 5.95 | 3.72 | 5.95 | 6.38 | 4.55 | 5.43 | 6.68 | 6.30 |
| | Cv | 33.81 | 15.30 | 12.30 | 36.71 | 79.06 | 24.44 | 15.91 | 9.77 |
| Bacterias psicrófilas | \bar{x} | 2,7285 | 1,7140 | 4,6135 | 3,9045 | 1,5620 | 2,8747 | 3,8760 | 5,2727 |
| | ds | 1,5873 | 0,6161 | 1,0199 | 1,2953 | 0,6114 | 0,9583 | 0,7078 | 0,4951 |
| | min. | 0.00 | 0.00 | 3.00 | 2.30 | 0.00 | 1.30 | 2.41 | 4.72 |
| | máx. | 5.63 | 2.55 | 6.50 | 6.23 | 2.55 | 3.88 | 4.62 | 5.91 |
| | Cv | 58.17 | 35.95 | 22.11 | 33.17 | 39.14 | 33.33 | 18.26 | 9.39 |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | \bar{x} | 0,5995 | 1,4427 | 0,7770 | 2,3273 | 0,0000 | 0,4787 | 1,0500 | 1,7909 |
| | ds | 1,0843 | 1,2356 | 1,1699 | 0,7845 | 0,0000 | 1,0001 | 1,1650 | 1,4632 |
| | min. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | máx | 3.00 | 2.77 | 3.30 | 2.87 | 0.00 | 2.70 | 2.38 | 3.36 |
| | Cv | 180.87 | 85.64 | 150.57 | 33.71 | 0.00 | 208.94 | 110.95 | 81.70 |
| Enterobacterias | \bar{x} | 2,5815 | 1,4440 | 2,6635 | 2,3227 | 0,7040 | 2,8033 | 1,3960 | 3,4845 |
| | ds | 1,0189 | 1,1054 | 0,3109 | 1,5002 | 1,0409 | 1,0508 | 1,3896 | 0,3562 |
| | min. | 0.00 | 0.00 | 1.91 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.11 |
| | máx. | 3.69 | 2.77 | 3.07 | 3.50 | 2.39 | 3.96 | 3.60 | 4.41 |
| | Cv. | 39.47 | 76.55 | 11.67 | 64.59 | 147.86 | 37.48 | 99.54 | 10.22 |
| Hongos filamentosos | \bar{x} | 3,8690 | 3,1373 | 3,9060 | 2,0736 | 2,4433 | 3,7440 | 3,9000 | 4,6909 |
| | ds | 1,5356 | 0,2923 | 0,4709 | 0,7785 | 0,6023 | 0,2355 | 0,4466 | 0,7110 |
| | min. | 1.30 | 2.59 | 3.27 | 0.00 | 1.64 | 3.41 | 3.20 | 3.30 |
| | máx. | 5.90 | 3.55 | 4.82 | 2.69 | 3.65 | 4.08 | 4.60 | 5.57 |
| | Cv. | 39.69 | 9.32 | 12.06 | 37.54 | 24.65 | 6.29 | 11.45 | 15.18 |

TABLA 2

PORCENTAJE DE ENTEROBACTERIAS AISLADAS EN 122 MUESTRAS DE HELADOS

| Enterobacterias (O/o) | Industrias | | | | | | | |
|----------------------------------|------------|----|----|----|----|----|----|----|
| | A | B | C | D | E | F | G | H |
| <i>Escherichia coli</i> | 35 | 33 | 24 | 40 | 25 | 38 | 39 | 50 |
| <i>Enterobacter agglomerans</i> | 10 | 56 | 24 | 20 | — | 13 | — | — |
| <i>Enterobacter aerogenes</i> | 15 | — | 43 | — | 38 | 13 | 28 | — |
| <i>Enterobacter liquefaciens</i> | 10 | — | — | — | — | 13 | — | — |
| <i>Hafnia</i> | 5 | — | — | 20 | — | — | — | — |
| <i>Proteus mirabilis</i> | 15 | 11 | — | 20 | 25 | 25 | 17 | 28 |
| <i>Citrobacter freundii</i> | — | — | — | — | 13 | — | — | — |
| <i>Salmonella grupo D</i> | — | — | — | — | — | — | 17 | — |
| <i>Shigella sonnei</i> | — | — | — | — | — | — | — | 22 |
| <i>Serratia marcescens</i> | 10 | — | 10 | — | — | — | — | — |

— = Negativo en 25 g de muestra.

TABLA 3

PORCENTAJE DE *ESCHERICHIA COLI* ENTEROPATOGENA AISLADA EN 122 MUESTRAS DE HELADOS

| <i>Escherichia coli</i> (O/o) | Industrias | | | | | | | |
|-------------------------------|------------|-----|----|----|-----|----|-----|-----|
| | A | B | C | D | E | F | G | H |
| Poli B | | | | | | | | |
| 0119:B14 | 0 | 0 | 33 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 |
| Poli A | | | | | | | | |
| 0111:B4 | 0 | 0 | 0 | 67 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Poli A | | | | | | | | |
| 055:B5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| No enteropatógena | 100 | 100 | 67 | 33 | 100 | 80 | 100 | 0 |

ración en frío, congelación y endurecimiento, pueden contener microorganismos patógenos y microorganismos causantes de deterioro en la calidad, los cuales se conservan largo tiempo debido a la baja temperatura. En consecuencia, las materias primas deben controlarse al igual que el proceso de manufactura, así como los manipuladores, los envases y empaque, el ambiente, los equipos y el almacenamiento.

TABLA 4
 NORMA MICROBIOLÓGICA PARA HELADOS SIMPLES
 DEL ICMSF (1974)

| | Plan | n | c | m | M |
|-------------------------------------|------|----|---|-----------------|-----------------------|
| Bacterias aerobias mesófilas | 3 | 5 | 2 | 10 ⁴ | 2.5 x 10 ⁵ |
| Coliformes | 3 | 5 | 2 | 10 | 10 ³ |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 3 | 5 | 1 | 10 | 10 ² |
| <i>Salmonella</i> | 2 | 10 | 0 | 0 | — |

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS DE LOS HELADOS Y MEZCLAS LÍQUIDAS A NIVEL DE PLANTA

| | Con productos lácteos (incluye las mezclas líquidas) | | | | Sin productos lácteos | | | | Método de ensayo | | | | | | | | |
|---|--|---|-----------------|---------------------|-----------------------|---|---------------------|---------------------|------------------|---|-----------------|-----------------|---|---|-----------------|-------------------|---------------|
| | Simples | | Con agregados | | Sin fruta | | Con fruta | | | | | | | | | | |
| | n | c | m | M | n | c | m | M | | n | c | m | M | | | | |
| Aerobios mesófilos ufc/g (1) | 5 | 3 | 10 ⁴ | 2.5x10 ⁵ | 5 | 3 | 2.5x10 ⁴ | 2.5x10 ⁵ | 5 | 3 | 10 ² | 10 ³ | 5 | 3 | 10 ² | 10 ³ | CONVENIN 902 |
| Coliformes Nmp/g (1) | 5 | 2 | 10 | 10 ² | 5 | 2 | 10 ² | 10 ³ | — | — | — | — | — | — | — | — | CONVENIN 1104 |
| Coliformes fecales Nmp/g (1) | 5 | 0 | 3 | — | 5 | 0 | 3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | CONVENIN 1104 |
| <i>Salmonella</i> en 25 g de muestra (2) | 5 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | CONVENIN 1291 |
| <i>Staphylococcus</i> <i>aureus</i> ufc/g | 5 | 2 | 10 ² | 10 ³ | 5 | 2 | 10 ² | 10 ³ | — | — | — | — | — | — | — | — | CONVENIN 1292 |
| Mohos (1) ufc/g | 5 | 2 | 10 ² | 10 ³ | 5 | 3 | 10 ² | 10 ³ | 5 | 3 | 10 ² | 10 ³ | 5 | 3 | 10 ² | 10 ³ | CONVENIN 1337 |
| Levaduras (1) ufc/g | 5 | 3 | 10 ² | 10 ³ | 5 | 3 | 10 ³ | 5x10 ³ | 5 | 3 | 10 ² | 10 ³ | 5 | 3 | 10 ² | 5x10 ³ | CONVENIN 1337 |

Donde: n = Número de muestras del lote.
 c = Número de muestras defectuosas.
 m = Límite mínimo.
 M = Límite máximo.

- 1) Carácter de recomendación.
- 2) El análisis de *Salmonella* es para todos los helados con productos lácteos y para todos los helados sin productos lácteos que contengan cacao y coco o cualquier otro ingrediente susceptible de tener *Salmonella*.

TABLA 6

**FRECUENCIA RELATIVA Y ACUMULADA DE LOS DIFERENTES
MICROORGANISMOS INVESTIGADOS**

| No. de microorganismos/g | Bacterias aerobias mesófilas | | Bacterias psicró filas | |
|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| | Frecuencia relativa | Frecuencia acumulada | Frecuencia relativa | Frecuencia acumulada |
| 0-1000 | 23.8 | 23.8 | 46.7 | 46.7 |
| 1001-10000 | 13.1 | 26.9 | 18.9 | 65.6 |
| 10001-100000 | 19.7 | 56.6 | 20.5 | 86.1 |
| 100001-1000000 | 33.6 | 90.2 | 11.5 | 97.5 |
| 1000001-10 ⁷ | 9.8 | 100.0 | 2.5 | 100.0 |
| | 100.0 | | 100.0 | |

TABLA 7

**FRECUENCIA RELATIVA Y ACUMULADA DE LOS DIFERENTES
MICROORGANISMOS INVESTIGADOS**

| No. de microorganismos/g | <i>Staphylococcus aureus</i> | |
|--------------------------|------------------------------|----------------------|
| | Frecuencia relativa | Frecuencia acumulada |
| 0 - 100 | 68.0 | 68.0 |
| 101 - 1000 | 29.5 | 97.5 |
| 1001 - 10000 | 2.5 | 100.0 |
| | 100.0 | |

TABLA 8

**FRECUENCIA RELATIVA Y ACUMULADA DE LOS DIFERENTES
MICROORGANISMOS INVESTIGADOS**

| No. de microorganismos/g | Enterobacterias | | Hongos filamentosos | |
|-----------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| | Frecuencia relativa | Frecuencia acumulada | Frecuencia relativa | Frecuencia acumulada |
| 0-1 | 23.0 | 23.0 | 0.8 | 0.8 |
| 11-100 | 7.4 | 30.3 | 10.7 | 11.5 |
| 101-1000 | 41.0 | 71.3 | 15.6 | 27.0 |
| 1001-10000 | 27.8 | 99.2 | 43.4 | 70.5 |
| 10001-100000 | 0.8 | 100.0 | 22.7 | 92.6 |
| 100001-10 ⁶ | 100.0 | | 7.4 | 100.0 |
| | | | 100.0 | |

SUMMARY

MICROBIAL QUALITY OF VANILLA ICE CREAM MANUFACTURED IN CARACAS, VENEZUELA

A total of 122 samples of vanilla ice cream, the base product used for all flavors, prepared by eight different large firms at the Metropolitan Area of Caracas, Venezuela, were analyzed for aerobic mesophilic and psychrophilic bacteria, *Staphylococcus aureus*, *Enterobacteriaceae*, and *Filamentous fungi*. Findings revealed that within the sampling, 56.6% complied with the international standards proposed for aerobic mesophilic bacteria, 68% for *Staphylococcus aureus*, and 23% for *Enterobacteriaceae*. Three serotypes of enteropathogenic *Escherichia coli*, one of *Salmonella*, and one of *Shigella* were found. Ten genera of *Filamentous fungi* were isolated and identified.

BIBLIOGRAFIA

1. Instituto Nacional de Nutrición. **Tablas de Composición de Alimentos de Uso Práctico**. Dirección Técnica, División de Investigaciones en Alimentos, Caracas, Venezuela, 1983.
2. Wallace, M. **Microbiology of frozen foods**. *Dairy Sci.*, **16**: 315, 1967.
3. Bastepe, S. & O. Kosker. Isolation of coagulase positive staphylococci from cheese and ice cream samples sold in Ankara, Turkey. *Microbiol. Bull.*, **15**(1): 55-63, 1981.
4. Thatcher, F. & D. Clark. **Análisis Microbiológico de los Alimentos**. España, Editorial Acribia, 1973.
5. American Public Health Association (APHA). **Standard Methods for the Examination of Dairy Products**. 14th ed. E. H. Marth (Ed.). Washington, D. C., 1978.
6. Comisión Venezolana de Normas Industriales. **Helados y Mezclas para Helados**. (Categoría 2392-86). Caracas, Venezuela, COVENIN, 1986.
7. International Commission on Microbiological Specifications for Foods. **Microorganisms in Foods. 2. Sampling for Microbiological Analysis**. Toronto, Canada, University of Toronto Press, 1974.

OTRA BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. Alais, Ch. **Ciencia de la Leche**. 2a ed. México D. F., Editorial Continental, 1980.
2. Arbuckle, W. **Ice Cream**. London, England, The Avi Pub. Co., Inc., 1966.
3. Banwart, G. **Microbiología Básica de los Alimentos**. 3a. ed. España, Ediciones Bellatera, S. A., 1982.
4. Balacescu, C. Comparative bacteriological studies on ice cream manufactured by different methods. *Milchwissenschaft*, **29**(5): 274-277, 1974.
5. B. B. L. **Manual de Procesamiento de Laboratorio y Productos**. 5a. ed. Cockeysville, Maryland, Division of Bioquest, 1976.
6. Bodyfelt, W. What really determines the quality of ice cream. *Dairy Food Sanitation*, **3**(4): 124-128, 1983.
7. Boscán, L. Aspectos sanitarios de una leche de alta calidad. En: **Seminario sobre Producción de Leche en Venezuela**. Caracas, Consejo Nacional de Investigaciones Agrícolas, 1973, p. 331-367.
8. Comisión Venezolana de Normas Industriales. **Alimentos. Detección de Salmonella**. (Categoría 1291-79). Caracas, Venezuela, COVENIN, 1979.

9. Comisión Venezolana de Normas Industriales. **Método para Recuento de Microorganismos Aerobios en Placas de Petri.** (Categoría 902-78). Caracas, Venezuela, COVENIN, 1978.
10. Comisión Venezolana de Normas Industriales. **Detección y Recuento de *Staphylococcus aureus*.** (Categoría 1972-79). Caracas, Venezuela, COVENIN, 1979.
11. Covarrubias, L. **Higiene de los Alimentos.** Caracas, Venezuela, M.S.A.S., 1971.
12. Delia, S. & A. Mauro. Application of the ministerial ordinance of October 1978 with regard to ice cream of small-scale producers in the city of Messina. **Pasticería Internacionales**, 3(16): 65-66, 1980a.
13. Delia, S. & A. Mauro. Bacteriological control of ice cream factories in Messina, Italy. **Ann. Slavo.**, 22(4): 624-632, 1980b.
14. Demeter, K. & H. Elbertzhagen. **Elementos de Microbiología Lactológica.** 6a. ed. España, Editorial Acribia, 1971.
15. Kon, S. K. **La Leche y los Productos Lácteos en la Nutrición Humana.** 2a. ed. Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), 1972, 90 p. (FAO, Estudios sobre Nutrición, No. 27).
16. Frazier, W. C. En: **Microbiología de los Alimentos.** 2a. ed. España, Editorial Acribia, 1981.
17. Fabian, F. Ice cream as a cause of epidemics. **Am. J. Publ. Health**, 16: 873-879, 1960.
18. García, C. E. **Prácticas de Microbiología de Alimentos.** 4a. ed. Caracas, Venezuela, Universidad Central de Venezuela, 1982.
19. Guha, A. Microorganisms in ice cream and their public health significance. **J. Food Sci. and Technol.**, 16(4): 161-164, 1979.
20. Gum, R. & M. Markakis. Salmonellosis associated with home-made ice cream. **J. Am. Med. Assn**, 240(17): 1885-1886, 1978.
21. Harrigan, W. **Laboratory Methods in Foods and Dairy Microbiology.** London, England, Academic Press, 1979.
22. International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF) **Microorganisms in Foods. Their Significance and Methods of Enumeration.** 2a. ed. Toronto, Canada, University of Toronto Press, 1978.
23. Jay, J. M. En: **Microbiología Moderna de los Alimentos.** 2a. ed. España, Editorial Acribia, 1980.
24. Larmond, E. **Methods for Sensory Evaluation of Food.** 2a. ed. México, D. F., Ediciones Omega, 1970.
25. Marth, E. Salmonellae and Salmonellosis associated with milk and milk products. A review. **J. Dairy Sci.**, 52(3): 283-286, 1969.
26. Mohamed, S. & A. Al-Ashrawy. Bacteriological quality of ice cream in Cairo. **Vet. Med. J.**, 28: 59-66, 1980.
27. Mossel, D. & F. Quevedo. **Control Microbiológico de los Alimentos.** 3a. ed. España, Editorial Acriba, 1967.
28. Murray, R. **Estadística.** 1a. ed. México, Mc Graw-Hill, 1970.
29. Núñez, A. **Estadística Básica para Planificación.** 6a. ed. México, Editorial Siglo Veintiuno, S. A., 1977.
30. Asociación Americana de Salud Pública. **Normas para el Examen de los Productos Lácteos; Métodos Microbiológicos y Químicos.** Traducido al español por la Oficina Sanitaria Panamericana. 11 ed. Washington, D. C., Organización Panamericana de la Salud, 1963. (Publicaciones Científicas de la OPS, No. 84).

31. Panstwowy, Z. Salmonelosis en hombres y animales en Polonia de 1971 a 1978. *Medycyna Veterynaryjna*, **36**(5): 265-267, 1980.
32. Potter, N. *Ciencia de los Alimentos*. México, D. F., Edutex S. A. 1973.
33. Prescott, S. & C. Dunn. *Microbiología Industrial*. 3a. ed. España, Aguilar, S. A. de ediciones, 1962.
34. Ryan, J. & R. Cough. Bacteriological quality of soft-serve mixes and frozen products. *J. Food Protection*, **45**(3): 279-280, 1982.
35. Shiavino, G. Calidad sanitaria de los helados a base de leche elaborados en Caracas. *Revista Instituto Nacional de Higiene*, **11**(3): 219-221, 1976.
36. Tamminga, S. & R. Beumer. Bacteriological examination of ice cream in The Netherlands. *J. Applied Bacteriol.*, **49**: 239-253, 1980.
37. Tapia, G. Estudio de 6,309 muestras de alimentos. *Revista del Instituto Nacional de Higiene*, **10**(3): 177-187, 1978.
38. Warseck, M., B. Ray & M. L. Speck. Repair and enumeration of injured coliforms in frozen foods. *Appl. Microbiol.*, **26**(6): 919-924, 1973.
39. Wehr, M. Attitudes and policies of governmental agencies on microbiological criteria for foods. *Food Technol.*, **36**(9): 127-133, 1982.
40. Wiedenhofer, H. *Estudio Bacteriológico de la Familia Enterobacteriaceae en Helados Expedidos en la ciudad de Maracay*. Tesis de Grado. Maracay, Venezuela, Universidad Central de Venezuela, 1956.