

CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LOS QUESOS PRODUCIDOS A NIVEL ARTESANAL EN COSTA RICA

*Isabel García Dangla,¹ Rafael Murillo Solís,² Candy Barquero³ y
Beatriz Núñez⁴*

Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición
y Salud (INCIENSA),
Tres Ríos, Costa Rica

RESUMEN

Se analizaron 205 muestras de quesos hechos a partir de leche cruda entera, los cuales se producen en forma artesanal en seis zonas rurales de Costa Rica. La finalidad fue determinar la calidad microbiológica de los mismos y formular recomendaciones tendientes a reducir al mínimo las condiciones sanitarias deficientes de elaboración del producto.

Las muestras se recolectaron directamente en las fincas productoras, y se sometieron a los análisis microbiológicos siguientes:

- *Staphylococcus aureus*, termonucleasa (TNasa) positivo.
- Determinación del número más probable (MPN) de coliformes fecales.
- Recuento total de hongos y levaduras, y
- Recuento de mesófilas aerobias.

Según se constató, todas las muestras contenían altos recuentos de los cuatro microorganismos investigados, demostrando, por consiguiente, la calidad microbiológica deficiente de los quesos producidos artesanalmente. Con base en los resultados obtenidos, se emite una serie de recomendaciones prácticas orientadas a mejorar las condiciones sanitarias inadecuadas bajo las cuales se elabora actualmente el producto.

Manuscrito modificado recibido: 25-7-85.

- 1 Microbióloga de Alimentos del Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud (INCIENSA), Apartado 4, Tres Ríos, Costa Rica. En la actualidad, es funcionaria de la Escuela de Zootecnia, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.
- 2 Ingeniero Químico de INCIENSA.
- 3 Técnico de Laboratorio de Microbiología de Alimentos del citado Instituto.
- 4 Microbióloga de Alimentos, ex-funcionaria de INCIENSA, Apartado 5244, 1000 San José, Costa Rica.

INTRODUCCION

El queso, después de la leche, es el producto lácteo predominante a nivel mundial, con una producción de 10 millones de toneladas métricas por año (1-3), la que de 1960 a 1977 aumentó en un 94.40/o. La elaboración de quesos en Norte, Centro, y Sur América, es una actividad cuyo inicio se sitúa con posterioridad a la colonización por naciones europeas (1).

En América Latina existen alrededor de 25 clases de quesos. Sin embargo, la mayoría son variedades de queso blanco fresco, y el queso madurado que se expende en los mercados, lo fabrican los inmigrantes europeos (4).

En Costa Rica el queso se hace a partir de leche entera cruda, y la precipitación de esta última se obtiene por acción de la renina durante un período que oscila entre un mínimo de 30 minutos y un máximo de cuatro horas.

El procesamiento no obedece a normas industriales de gran escala. Más bien se rige a técnicas artesanales de elaboración en las que la gran mayoría de productores no gozan de los beneficios de la electricidad, ni refrigeración. Tampoco disponen de lugares adecuados de trabajo, transporte apropiado ni suministros de agua de buena calidad.

En términos generales, este tipo de queso tiene muy buenas propiedades nutricionales, físicas y químicas, pero sus características microbiológicas son muy deficientes (5); ello repercute en la salud del individuo que lo consume, provocando intoxicaciones alimentarias; el queso, en la mayoría de los casos, es el vehículo involucrado (6). El agente etiológico de estas intoxicaciones es el *Staphylococcus aureus*, que obra a través de la producción de enterotoxinas.

En Costa Rica el consumo promedio diario de los productos lácteos *per capita* es de 343 g en el área urbana, y de 217 g en el área rural dispersa (7). Si se tiene en cuenta el hecho de que el queso es uno de los derivados de la leche que se consume con más frecuencia en nuestro medio, es evidente el peligro potencial que para la salud del individuo significa su ingestión, cuando está contaminado con ciertos microorganismos. Por este motivo, precisamente, se llevó a cabo el presente estudio, cuyo objetivo fue determinar la calidad microbiológica de los quesos de seis zonas productoras del país, y formular recomendaciones prácticas que ayuden a mejorar la calidad de este alimento.

MATERIALES Y METODOS

El estudio incluyó 205 muestras de queso blanco, recolectadas en el período comprendido entre el 21 de febrero de 1980 y el 8 de septiembre de 1981. Cada muestra pesaba entre 400 y 500 g. Estas las tomó directamente en la finca productora el personal del laboratorio, sin tener en cuenta el número de días de haberse producido, porque de una u otra forma, así llega al consumidor. Estas muestras fueron transportadas al laboratorio en bolsas plásticas, debidamente refrigeradas. Su procesamiento se realizó en el laboratorio en las primeras 24 horas después de haber sido recogidas.

Las muestras provenían de las siguientes localidades: Alfaro Ruiz, Dota, Turrialba, Volcán Irazú, San Carlos y Pacífico Seco. En la Tabla 1 figura la distribución de las muestras por zona productora. Además, se incluyen datos relativos al clima y precipitación pluvial de las diferentes regiones (8, 9).

TABLA 1

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE 205 MUESTRAS DE QUESO ESTUDIADAS SEGUN ZONA PRODUCTORA, TIPO DE CLIMA Y PRECIPITACION PLUVIAL ANUAL

Zona	No. de muestras	Porcentaje	Clima	Precipitación pluvial mm/año
Alfaro Ruiz	50	24.0	Templado húmedo	2,800
Dota	48	23.9	Templado lluvioso	3,200
Turrialba	48	23.9	Tropical lluvioso	2,600
Volcán Irazú	33	16.0	Templado lluvioso	2,800
San Carlos	19	9.2	Tropical lluvioso	3,500
Pacífico Seco	7	3.0	Tropical lluvioso y seco	2,000

Los análisis microbiológicos del producto fueron practicados utilizando una submuestra representativa de 25 g tomada en condiciones estériles. Esta fue diluida en 225 ml de una solución de agua peptona al 0.1 g/100 ml y homogenizada en una licuadora. A partir de esta dilución se prepararon diluciones decimales hasta 10^7 en el mismo diluyente (10).

Los análisis realizados fueron:

- Recuento de *Staphylococcus aureus* mediante la detección de nucleasa termoestable o termonucleasa (TNasa) producida específica y característicamente por este microorganismo, según técnica de Lachica (11). Los resultados se expresaron en número de *S. aureus* TNasa positivo por gramo de queso.
- Determinación de bacterias coliformes de origen fecal, utilizando la técnica del número más probable (MPN), mediante la siembra en agua peptona, según procedimiento de la International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF) (12). Los resultados fueron expresados como MPN de coliformes de origen fecal por gramo.
- Recuento total de hongos y levaduras utilizando agar papa dextrosa, según recomienda la FAO (10). Los resultados se expresaron en unidades formadoras de colonia por gramo (CFU/g).
- Recuento de mesófilas aerobias, según la FAO (10). Los resultados fueron expresados en unidades formadoras de colonia por gramo (CFU/g).

El análisis estadístico consistió en comparar los promedios de los microorganismos en las distintas regiones a través del análisis de varianza

y prueba de Duncan a un nivel de $\delta = 0.05$ de significancia para agrupar los conjuntos no significativos (13-15).

RESULTADOS Y DISCUSION

Del total de muestras analizadas, todas contenían *S. aureus* TNasa positivo y en más del 71% de las mismas el recuento del microorganismo excedió de 10^4 CFU/g (Tabla 2). Se exceptúan las muestras provenientes de la zona del Volcán Irazú, en que sólo el 55% presentaron conteos mayores de 10^4 CFU/g. En Canadá, el límite máximo establecido para esta bacteria en quesos hechos a partir de leche no pasteurizada, es de 10^4 CFU/g (16). Según se observa, este valor fue sobrepasado en las seis regiones sometidas a estudio, tal como se observa en la Tabla 3.

Además, es importante señalar que el límite de TNasa recomendado por Todd *et al.* (17) en queso hecho a partir de leche no pasteurizada es de cero por gramo; ajeno a ello, conviene destacar que la producción de esta enzima está estrechamente relacionada con la multiplicación del *S. aureus* y la producción de la enterotoxina (11, 18).

Como ya se mencionara, todas las muestras analizadas contenían TNasa, lo que implica un peligro potencial para la salud del individuo, porque las condiciones que influyen en la producción de esta enzima también pueden contribuir a la síntesis de la toxina causante de la mayor parte de las intoxicaciones alimentarias (19, 20). La presencia de este microorganismo en el queso hace suponer que las principales fuentes de contaminación del mismo son la excesiva manipulación y la deficiente salud animal. Esto se debe a que el *S. aureus* normalmente se encuentra en la piel y membranas mucosas de los animales de sangre caliente, y es responsable de patologías muy frecuentes como son abscesos, pústulas y forúnculos en el humano, y de mastitis en el ganado vacuno (19, 21).

Con respecto a la carga de coliformes de origen fecal, el 50% de las muestras provenientes de las distintas zonas acusaron un MPN superior a 10^3 bacterias por gramo (Tablas 4 y 5), que es el límite máximo establecido por el Departamento de Protección para la Salud en Canadá (16). En las zonas de San Carlos y Pacífico Seco el 80% y 100% de las muestras, respectivamente, presentaron recuentos de coliformes fecales superiores a este valor (Tabla 4). Es posible que esto se deba a la influencia que factores ambientales como el incremento de la temperatura, la humedad relativa y condiciones sanitarias muy deficientes, puedan tener. Estudios previos llevados a cabo por otros investigadores (12) revelan que el microorganismo comúnmente encontrado en el grupo de coliformes fecales es la *Escherichia coli*. Ha existido cierta controversia en cuanto a la patogenicidad de esta bacteria, pues se ha indicado que existen ciertos serotipos que pueden causar problemas de intoxicación (22). No obstante, investigaciones recientes han demostrado que la enfermedad diarreica causada por *E. coli* se debe a la producción de enterotoxina, y que esta última no está necesariamente relacionada con los serotipos clásicamente aislados como enteropatógenos (22). Por lo tanto, es más importante analizar la enterotoxina presente en el alimento, y no justamente los serotipos enteropatógenos clásicos de *E. coli* (22). Por otra parte, hay que tener en cuenta que la presencia de este grupo puede indicar el riesgo potencial de la exis-

TABLA 2
DISTRIBUCION DE *Staphylococcus aureus* T_N POSITIVO EN QUESOS PROVENIENTES DE SEIS ZONAS EN COSTA RICA

Ambito del No. de bacterias/g	Zonas											
	Alfaro Ruiz		Dota		Turrialba		Volcán Irazú		San Carlos		Paífico Seco	
	n*	o/o	n	o/o	n	o/o	n	o/o	n	o/o	n	o/o
> 10 ² - 10 ³	7	14.0	6	13.0	3	6.0	7	21.2	2	10.6	2	28.6
> 10 ³ - 10 ⁴	3	6.0	3	6.0	6	13.0	8	24.2	2	10.6	—	—
> 10 ⁴ - 10 ⁵	14	28.0	17	35.0	10	21.0	13	39.4	6	31.6	1	14.2
> 10 ⁵ - 10 ⁶	11	22.0	13	27.0	15	31.0	5	115.2	6	31.6	—	—
> 10 ⁶ - 10 ⁷	6	12.0	7	15.0	10	21.0	—	—	2	10.6	—	—
> 10 ⁷	9	18.0	2	4.0	4	8.0	—	—	1	5.0	4	57.2
Total	50	100.0	48	100.0	48	100.0	33	100.0	19	100.0	7	100.0

n* = Número de muestras.

TABLA 3

PROMEDIO DE LOS DIFERENTES MICROORGANISMOS ANALIZADOS EN QUESOS PROCEDENTES DE SEIS ZONAS PRODUCTORAS EN COSTA RICA

Región	Mesófilas aeróbicas/g	Coliformes de origen fecal, g	<i>Staphylococcus aureus</i> TNasa positivo/g	Hongos y levaduras/g
1. Alfaro Ruiz	5.9×10^7 b	1.1×10^4 ab	2.4×10^5 b	1.4×10^5 bc
2. Dota	8.8×10^7 b	1.1×10^5 bc	1.1×10^5 b	4.2×10^5 c
3. Turrialba	4.4×10^7 b	7.8×10^3 ab	1.8×10^5 b	2.2×10^6 d
4. Volcán Irazú	9.1×10^6 a	1.7×10^3 a	1.5×10^4 a	3.7×10^4 ab
5. San Carlos	1.4×10^7 ab	2.1×10^5 c	9.9×10^4 b	1.0×10^4 a
6. Pacífico Seco	1.6×10^8 b	1.7×10^5 bc	1.6×10^6 b	1.2×10^4 ab

a, b, c, d. = Los promedios en una columna con letras iguales, no difieren entre sí ($P < 0.05$).

TABLA 4
DISTRIBUCION DE COLIFORMES DE ORIGEN FECAL EN QUESOS PROCEDENTES DE
SEIS ZONAS EN COSTA RICA

MPN de coliformes fecales/g	Zonas											
	Alfaro Ruiz		Dota		Turrialba		Volcán Irazú		San Carlos		Pacífico Seco	
	n*	o/o	n	o/o	n	o/o	n	o/o	n	o/o	n	o/o
1 - 10 ³	22	44.0	12	24.5	18	37.5	16	48.5	3	16.0	—	—
> 10 ³ - 10 ⁴	4	8.0	4	8.0	11	23.0	7	21.2	4	21.0	3	43.0
> 10 ⁴ - 10 ⁵	6	12.0	10	21.0	6	12.5	6	18.2	—	—	1	14.0
> 10 ⁵ - 10 ⁶	8	16.0	3	6.0	6	12.5	2	6.1	3	16.0	—	—
> 10 ⁶ - 10 ⁷	7	14.0	5	10.5	6	12.5	1	3.0	1	5.0	1	14.0
> 10 ⁷	3	6.0	14	30.0	1	2.0	1	3.0	8	42.0	2	29.0
Total	50	100.0	48	100.0	48	100.0	33	100.0	19	100.0	7	100.0

n* = Número de muestras.

TABLA 5

**DISTRIBUCION DE LOS DIFERENTES MICROORGANISMOS EN EL TOTAL DE MUESTRAS DE QUESOS
PROVENIENTES DE SEIS ZONAS EN COSTA RICA**

Ambito del No. de organismos/g	<i>S. aureus</i> TNasa positivo		Coliformes fecales		Hongos y levaduras		Mesófilas aerobias	
	n*	o/o	n	o/o	n	o/o	n	o/o
1 - 10 ³	27	13.0	71	34.8	32	15.5	—	—
> 10 ³ - 10 ⁴	22	11.0	33	16.0	38	18.5	2	1.0
> 10 ⁴ - 10 ⁵	61	30.0	29	14.2	32	15.5	5	2.0
> 10 ⁵ - 10 ⁶	50	24.0	22	11.0	34	16.5	6	3.0
> 10 ⁶ - 10 ⁷	25	12.0	21	10.0	31	15.0	48	23.0
> 10 ⁷ - 10 ⁸	12	6.0	21	10.0	20	10.0	82	40.0
> 10 ⁸	8	4.0	8	4.0	18	9.0	62	31.0
Total	205	100.0	205	100.0	205	100.0	205	100.0

n* = Número de muestras.

tencia de bacterias patógenas como *Salmonella* y *Shigella* y, sobre todo, el virus causante de la hepatitis A (12).

En la Tabla 6, se observa que más del 83% de las muestras procedentes de las zonas de Dota y Turrialba tuvieron recuentos de hongos y levaduras mayores de 10^4 CFU/g, mientras en las zonas de San Carlos y Pacífico Seco sólo el 27 y el 29%, respectivamente, acusaron recuentos por arriba de la citada cifra. El valor de 10^4 CFU/g no se puede comparar con ninguna norma internacional, puesto que el tipo de queso analizado en este estudio se prepara a partir de leche cruda y no se utilizan bacterias, hongos ni levaduras en su manufactura. Por el contrario, en algunos países de tradición quesera se emplean ciertos hongos en la preparación de los mismos y la presencia de estos organismos es signo de la buena maduración; tal el caso de los quesos azules (23). En Costa Rica el crecimiento de estos organismos es indicador de contaminación, dado que la alteración de las características organolépticas del producto, se traduce en pérdidas económicas.

Por otra parte, ciertos hongos son capaces de ocasionar serios problemas en la salud del individuo debido a la producción de micotoxinas, algunas de las cuales como las aflatoxinas, son potencialmente carcinogénicas (24). La producción de micotoxinas es favorecida por temperaturas por arriba de 13°C (23) y, en nuestro país, los quesos producidos artesanalmente son almacenados a temperatura ambiente, que siempre excede de 13°C . Otro aspecto importante que se debe tener presente es que el crecimiento de hongos en el queso puede reducir el ácido láctico, lo que favorece el desarrollo de otros organismos potencialmente patógenos, como el *S. aureus* (23).

El conteo de mesófilas aerobias fue mayor de 10^6 CFU/g en el 81% de las muestras analizadas, tal como se observa en la Tabla 7. Aunque algunos autores consideran que el recuento de estos organismos no es indicador de la calidad del producto, ya que el queso sufre un proceso de fermentación (25), en este estudio se considera de mucha importancia hacer este recuento porque las condiciones de manufactura, almacenamiento y distribución del queso, favorecen el crecimiento de estos organismos. Además, la presencia de estas bacterias en gran número, indica que pueden existir las condiciones adecuadas para el crecimiento de microorganismos patógenos de origen animal o humano (12). La presente investigación demuestra la calidad microbiológica deficiente de los quesos producidos artesanalmente en las diferentes zonas de Costa Rica, puesto que el conteo microbiológico supera, en la mayoría de los casos, los niveles aceptados.

Es probable que el mayor número de microorganismos encontrados en las muestras analizadas por nosotros sean mayores que los descritos para los quesos chilenos (26). Ello se debe a que en el primero de los casos (Costa Rica), se utiliza leche cruda para hacer el queso, mientras que en Chile se usa leche pasteurizada.

Los factores ambientales tales como humedad relativa, calidad microbiológica del agua y temperatura, así como aquellos relacionados con el producto elaborado (pH, actividad de agua, acidez), no pueden ser desligados al evaluar la influencia que cada uno de ellos pueda tener en la multiplicación de los microorganismos estudiados en el queso. Es probable que los resultados obtenidos se deban a la interacción de todos estos factores (Tabla 3).

TABLA 6
DISTRIBUCION DE HONGOS Y LEVADURAS EN QUESOS PRODUCIDOS EN
SEIS ZONAS EN COSTA RICA

Ambito del No. de organismos/g	Zonas											
	Alfaro Ruiz		Dota		Turrialba		Volcán Irazú		San Carlos		Pacífico Seco	
	n*	o/o	n	o/o	n	o/o	n	o/o	n	o/o	n	o/o
$> 10^2 - 10^3$	12	24.0	2	4.0	2	4.2	3	9.1	9	47.0	4	57.0
$> 10^3 - 10^4$	8	16.0	6	12.5	2	4.2	16	48.5	5	26.0	1	14.0
$> 10^4 - 10^5$	6	12.0	10	21.0	6	12.5	8	24.2	2	11.0	—	—
$> 10^5 - 10^6$	8	16.0	12	25.0	13	27.1	1	3.0	—	—	—	—
$> 10^6 - 10^7$	8	16.0	11	23.0	7	14.5	2	6.1	1	5.0	2	29.0
$> 10^7$	8	16.0	7	14.5	18	37.5	3	9.1	2	11.0	—	—
Total	50	100.0	48	100.0	48	100.0	33	100.0	19	100.0	7	100.0

n* = Número de muestras

TABLA 7
DISTRIBUCION DE MESOFILAS AEROBIAS EN QUESOS PROCEDENTES DE
SEIS ZONAS EN COSTA RICA

Ambito de mesófilas aerobias/g	Zonas													
	Alfaro Ruiz		Dota		Turrialba		Volcán Irazú		San Carlos		Pacífico Seco			
	n*	o/o	n	o/o	n	o/o	n	o/o	n	o/o	n	o/o		
<10 ⁶	—	—	4	8.0	2	4.0	6	18.3	1	5.0	—	—		
> 10 ⁶ — 10 ⁷	17	34.0	3	6.0	8	17.0	8	24.2	10	53.0	2	28.6		
> 10 ⁷ — 10 ⁸	15	30.0	20	42.0	24	50.0	16	48.4	6	31.5	1	14.2		
> 10 ⁸ — 10 ⁹	7	14.0	10	21.0	9	19.0	—	—	—	—	2	28.6		
> 10 ⁹ — 10 ¹⁰	10	20.0	11	23.0	5	10.0	2	6.1	2	10.5	2	28.6		
> 10 ¹⁰	1	2.0	—	—	—	—	1	3.0	—	—	—	—		
Total	50		50	100.0	48	100.0	48	100.0	33	100.0	19	100.0	7	100.0

n* = Número de muestras.

RECOMENDACIONES

Con la finalidad de reducir la contaminación microbiológica del queso producido en forma artesanal en Costa Rica, se recomienda la adopción de las medidas siguientes:

1. Construcción adecuada del sitio de ordeño, con ventilación apropiada a fin de evitar corrientes de aire.
2. Conveniencia de que las personas que manejan el alimento se encuentren en muy buenas condiciones de salud y, además, que su indumentaria esté limpia.
3. Buen mantenimiento de la salud animal, especialmente prevención de la mastitis.
4. Utilización de agua de buena calidad sanitaria.
5. Higiene y limpieza en el sitio de ordeño y de los materiales a utilizar durante dicha práctica.
6. Limpieza apropiada de la ubre.
7. Lavado de manos antes y durante el ordeño, las veces que sea necesario.
8. Enfriamiento rápido de la leche.
9. Manipulación, no excesiva, del producto terminado.
10. Mantenimiento del producto en refrigeración y en recipientes apropiados y limpios.
11. Distribución del producto a través de medios apropiados.
12. Lanzamiento de una campaña sobre educación sanitaria, e introducción de nuevas tecnologías que permitan mayores rendimientos de producción, dado el alto valor nutritivo de este alimento.

SUMMARY

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF HOME-MADE CHEESE
IN COSTA RICA

The microbiological quality of 205 samples of home-made cheese prepared from raw milk in six rural zones of Costa Rica was studied. In addition to determining their microbiological quality, recommendations are also issued for reducing to a minimum, the deficient sanitary conditions under which they are produced.

Collection of samples was done directly at the producing farms. The following microbiological analyses were then undertaken:

- *Staphylococcus aureus*, thermonuclease (TNase) positive.
- Determination of most probable number (MPN) of coliform organisms of fecal origin.
- Total count of molds and yeasts, and
- Enumeration of mesophilic aerobic bacteria.

As the data revealed, all samples contained high counts of the four microorganisms investigated, therefore demonstrating the deficient microbiological quality of the home-made cheese. On the basis of results obtained, a series of practical recommendations are suggested to improve the poor sanitary conditions under which they are now prepared.

BIBLIOGRAFIA

1. Kosikowski, F. V. Dairy food of the world-wide evolution, expansion and innovation. *J. Dairy Sci.*, **44**:996-1007, 1981.
2. Olson, N. F. Trends in cheese manufacture. *J. Dairy Sci.*, **64**:1063-1069, 1981.
3. Smith, L. M. Trends in *per capita* consumption of dairy foods. *J. Dairy Sci.*, **65**:469-475, 1982.
4. Morris, Ch. (Ed.). International cheese trends. *Food Engineering Int'l*, **5**:30-36, 1980.
5. Torres, N. & R. C. Chandan. Latin America - A review. *J. Dairy Sci.*, **64**:552-557, 1981.
6. Costa Rica, Ministerio de Salud, Departamento de Estadística. Datos sobre intoxicaciones alimentarias durante el período de 1974-1982. (Datos de archivo).
7. Ministerio de Salud, Departamento de Nutrición. **Encuesta Nacional de Nutrición. Evaluación Dietética.** San José, Costa Rica, Departamento de Publicaciones del Ministerio de Salud, 1979.
8. **Análisis Regional de Recursos Físicos de Centroamérica y Panamá.** Washington, D.C., Agency for International Development (AID), Resources Inventory Center Corps of Engineers, 1965.
9. Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica. **Anuario Meteorológico.** San José, Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1982.
10. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Manuals of Food Quality Control: Microbiological Analysis.** Rome, FAO, 1979.
11. Lachica, R. V. Rápida detección de multiplicaciones estafilocócicas en alimentos. En: **Memorias de la Conferencia Interamericana Toxi-Infecciones de Origen Alimenticio.** A.E. Olszyna-Marzys (Ed.). Guatemala, INCAP, 1974, p. 244-245.
12. International Commission on Microbiological Specifications for Foods of the International Association of Microbiological Societies. **Microorganisms in Foods. I. Their Significance and Methods of Enumeration.** 2nd ed. Toronto, University of Toronto Press, 1978.
13. Snedecor, G. W. & W. G. Cochran. **Métodos Estadísticos.** 5a. ed. México D.F., México, CECSA, 1978.
14. Pimentel, F. **Curso de Estadística Experimental.** 1a ed. Buenos Aires, Editorial Hemisferio Sur, 1978.
15. Nie, H. N. *et al.* **Statistical Package for the Social Sciences.** 2nd ed. New Jersey, McGraw-Hill Book Co., 1975.
16. Collins-Thompson, D. L. *et al.* Microbiological standards for cheese. Survey and viewpoint of the Canadian Health Protection Branch. *J. Food Protect.*, **40**:411-414, 1977.
17. Todd, E., *et al.* Variation in counts, enterotoxin levels and TNase in Swiss-type cheese contaminated with *Staphylococcus aureus*. *J. Food Protect.*, **44**:839-848, 1981.
18. Cords, B. R. & S. R. Tatini. Applicability of heat-stable deoxyribonuclease assay for assessment of staphylococcal growth and the likely presence of enterotoxin in cheese. *J. Dairy Sci.*, **56**:1512-1519, 1973.
19. Kosikowski, F. V. **Cheese and Fermented Milk Foods.** 2nd ed. New York, N.Y., Edwards Brothers, 1978.
20. Niskanen, A. Release of enterotoxin A and thermonuclease from growing and non-growing cells of *Staphylococcus aureus*. *J. Food Safety*, **1**:119-128, 1977.
21. Ivler, D. *Staphylococcus*. En: **Manual of Clinical Microbiology.** E. H. Lennette (Ed.). 2nd ed. Washington, D.C., American Society for Microbiology, 1974.

22. Glatz, B. A. & S. A. Burdvig. Survey of commercially available cheese for enterotoxigenic *Escherichia coli*. **J. Food Protect.**, **43**:395-398, 1980.
23. Wallen, S. & L. B. Bullerman. Safe handling and storage of natural cheese. **Neb-Guide**, June, 1978.
24. Bullerman, L. B. Incidence of mycotoxic molds in domestic and imported cheese. **J. Food Safety**, **2**:47-58, 1980.
25. Reinbold, G. W. Indicator organism in dairy products. **J. Food Technol.**, **6**:111-113, 1983.
26. Gómez, L. R., H. P. Fernández & F. M. Márquez. Condiciones sanitarias y características fisicoquímicas de quesillos a nivel de industria. **Alimentos**, **4**:21-29, 1979.