

CALIDAD MICROBIOLÓGICA Y SU RELACIÓN CON LA VIDA ÚTIL EN QUESOS FRESCOS EXPENDIDOS EN TRES MERCADOS DE TRUJILLO. AGOSTO – OCTUBRE, 2014

MICROBIOLOGICAL QUALITY AND ITS RELATION TO USEFUL LIFE IN FRESH CHEESES EXPENDED IN THREE MARKETS OF TRUJILLO. AUGUST – OCTOBER, 2014

Diana Iris Aguirre Alcántara

Escuela profesional de Nutrición. Universidad César Vallejo

Recibido: 14 octubre 2015 - Aceptado: 21 noviembre 2015

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar la calidad microbiológica, y la relación con su vida útil, en quesos frescos expendidos en tres mercados de Trujillo durante los meses de agosto a octubre de 2014. Se tomaron tres muestras de queso fresco de 25 g. de quince puestos de venta. Se evaluó la calidad microbiológica mediante recuento de *Coliformes totales*, *E. coli*, *Staphylococcus aureus* y presencia de *Salmonella*. La carga microbiana de todas las muestras de los puestos de venta de los tres mercados: mayorista, Hermelinda y mercado central. Se encontraron por encima de los límites permitidos por la Norma Técnica Peruana 2008, para los diferentes microorganismos o grupos de microorganismos: *Coliformes totales* (100% de las muestras), *E. coli* (100%) y *S. aureus* (100%). No se encontró en ninguna de las muestras, presencia de *Salmonella*. Estos resultados indican un riesgo para la salud del consumidor. Para determinar el tiempo de vida útil en los quesos frescos, se mantuvieron a temperatura ambiente constante de 25°C, se sometió a la evaluación sensorial a diario (apariciencia, sabor, aroma, textura) realizado por 10 personas hasta el día en que una de las características fue rechazada. Se encontró que todos los quesos frescos expendidos en los tres mercados tienen una vida útil corta menor de cuatro días. Se halló una relación altamente significativa entre la carga microbiana de los microorganismos *Staphylococcus aureus* y *E.coli* con la vida útil de los quesos frescos, mientras que para *coliformes* y *salmonella* no se pudo hallar relación porque la carga microbiana fue la misma para todas las muestras, no encontrándose variación alguna. Así se concluye que a mayor carga microbiana, menor será el tiempo de vida útil de los quesos frescos expendidos en los tres mercados de Trujillo evaluados en el presente estudio.

Palabras clave: Carga microbiana, vida útil.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the microbiological quality and its relation to useful life in fresh cheeses expended in three markets of Trujillo during the months of August to October 2014. Three 25g-samples of cheese were taken from 15 stalls. The microbiological quality was evaluated by counting the total of *Coliforms*, *E. coli*, *Staphylococcus aureus* and presence of *Salmonella*. The microbial load of all samples from the stalls of the three markets: Mayorista, Hermelinda and Central Market (Mercado Central) was found to be above the limits allowed by the Peruvian Technical Standard 2008 for the various microorganisms or groups of microorganisms: total *Coliforms* (100% of the samples), *E. coli* (100%) and *S. aureus* (100%). *Salmonella* was not found in any of the samples. These results indicate a risk to consumers' health. In order to determine the useful lifespan in fresh cheeses, they were kept at constant temperature of 25°C, subjected to sensory evaluation daily (appearance, taste, aroma, texture) carried out by 10 people until the day when one of the characteristics was rejected. It was found that all fresh cheeses expended in the above-mentioned markets have a short useful lifespan of less than 4 days. A highly significant correlation between the microbial load of microorganisms *Staphylococcus aureus* and *E.coli* with the useful lifespan of fresh cheeses was found, whereas for *coliforms* and *salmonella* it could not be found because the microbial load ratio was the same for all samples, finding no variation. Therefore, it is concluded that the higher microbial load, the lower the useful lifespan of fresh cheeses expended in the three markets of Trujillo evaluated in the present study.

Key words: Microbial load, useful life, microbiological quality.

I. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades causadas por el consumo de alimentos contaminados han surgido como una causa importante de morbimortalidad a nivel mundial. Generalmente, los microorganismos contaminan los alimentos en pequeñas cantidades, pero cuando encuentran en ellos las condiciones adecuadas para sobrevivir y multiplicarse pueden alcanzar los niveles necesarios para ser infectantes o producir la suficiente toxina para causar la enfermedad¹.

El queso fresco artesanal es un derivado lácteo ampliamente consumido en Perú y se expende en una cantidad apreciable en los mercados municipales, donde el público consumidor, generalmente no conoce la procedencia ni la forma de elaboración, la cual se realiza sin la debida calificación técnica¹. Las Enfermedades de transmisión alimentaria (ETA), son mundialmente consideradas como la primera causa de muerte en la niñez y la segunda causa para todas las edades. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Oficina Sanitaria Panamericana (OPS), los derivados lácteos ocupan el quinto lugar entre los alimentos que frecuentemente ocasionan ETA, ya que son alimentos que por su alto contenido nutricional y bajo costo son consumidos comúnmente².

La contaminación bacteriana suele ser la de mayor frecuencia, el tiempo transcurrido hasta que se manifiesta la enfermedad y los síntomas varían de acuerdo al agente responsable de la contaminación. Los síntomas más frecuentes son vómitos, náuseas, diarrea y fiebre. Las bacterias causantes de enfermedad se llaman bacterias patógenas, no todas las personas tienen la misma sensibilidad frente a estas bacterias, los ancianos, las mujeres embarazadas, los niños y los enfermos son más susceptibles y en ellos los efectos pueden ser más serios².

En el Perú, se registran anualmente cerca de 1 700 000 casos de enfermedades infecciosas intestinales, y constituye la tercera causa de morbilidad, las mismas que guardan relación con una inadecuada manipulación de los alimentos en el hogar, dentro de los servicios de alimentación, micro y pequeñas empresas, entre otros. Según los informes y registros del MINSA, los productos más vinculados a los brotes de ETA son los productos lácteos, cárnicos y pollo. Los agentes más importantes causales de ETA son *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* enteropatógena y sustancias tóxicas³. Una de las enfermedades de origen

microbiano que más aparece, al ingerir alimentos de dudosa procedencia son: las "enfermedades diarreicas". La mayoría son producidas por bacterias que se pueden encontrar en los quesos. La población más afectada por su alto grado de mortalidad la presentan los niños menores de cinco años³. La vida útil de un alimento representa aquel período de tiempo durante el cual este se conserva apto para el consumo desde el punto de vista sanitario, manteniendo las características sensoriales, funcionales y nutricionales por encima de los límites de calidad previamente establecidos como aceptables. Puede variar según el proceso de producción, la naturaleza del producto y el tiempo de almacenamiento, obteniéndose cambios a nivel microbiológico, sensorial y/o físico-químico⁴. En el queso, el tiempo de vida útil es afectado por factores ambientales y fisicoquímicos, por el envasado en atmósferas modificadas, por los métodos de fabricación y por el uso de compuestos activos empleados expresamente para prolongar su vida útil, pero principalmente de la calidad de la materia prima de la que procede.

Por razones tecnológicas, los tratamientos térmicos son limitados para las leches de queserías. Elaborar el queso a partir de la leche cruda, entraña serios riesgos sanitarios para la población, es importante que los productores establezcan la vida útil de su producto, con la finalidad de proteger a la población más vulnerable a padecer intoxicaciones alimentarias⁴. Otro factor que determina la duración de la vida útil de los quesos es la temperatura de almacenamiento durante su comercialización. En muchos países es común mantener los productos de las pequeñas queserías a temperatura ambiente hasta su venta, lo que conduce a una modificación en su calidad microbiológica⁵.

El objetivo del presente estudio fue conocer la calidad microbiológica y la relación que existe con la vida útil de los quesos frescos que se expenden en los mercados Hermelinda, central y mayorista de la ciudad de Trujillo. Se escogió este alimento por ser uno de los de mayor consumo popular y alto poder nutritivo; sin embargo, el queso producido artesanalmente es uno de los productos lácteos que ofrece condiciones favorables para el crecimiento de microorganismos, porque es elaborado a partir de leche cruda sin pasteurización, muchas veces con

inadecuadas prácticas de manufactura, que sumados a la alta humedad y al hecho de no estar sujetos a controles de almacenamiento, distribución y expendio, se convierten en un vehículo potencial de transmisión de microorganismos, causando enfermedades e intoxicaciones en el público consumidor. Este estudio puede ser de gran utilidad como argumento científico a divulgar en las campañas o controles de seguridad y salubridad de los productos alimentarios, además servirá para que comercializadores y consumidores, conozcan cómo evitar los riesgos en la salud, el deterioro del alimento y

cómo aprovechar mejor sus nutrientes.

Ante lo expuesto en el presente estudio se planteó el siguiente problema ¿Existe relación entre la calidad microbiológica y la vida útil en quesos frescos expendidos en tres mercados de Trujillo. Agosto – octubre, 2014? Como objetivo general se propuso evaluar la calidad microbiológica y su relación con la vida útil en quesos frescos, expendidos en tres mercados de Trujillo; y como objetivos específicos: Determinar la calidad microbiológica e identificar el tiempo de vida útil en quesos frescos expendidos en tres mercados de Trujillo.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

El diseño de investigación fue descriptivo correlacional, cuya muestra estuvo constituida por quince puestos que expenden queso fresco en tres mercados objetos de estudio. Se seleccionó tres muestras (repeticiones) de 25 gramos de queso fresco por cada puesto. Donde se escogieron aquellos en buen estado, elaborados artesanalmente, provenientes de los puestos de venta de dichos mercados. Se utilizó la técnica de observación para la determinación de la calidad microbiológica y la vida útil.

Las muestras se recolectaron en recipientes debidamente esterilizados, tres muestras de queso fresco de 25 g, de cada uno de los quince puestos de venta, en tiempos diferentes, y se llevó al laboratorio para proceder con su análisis microbiológico. Se utilizó como instrumento la ficha de registro de datos en la que se anotaba la suma de la cantidad de unidades formadoras de colonias (UFC/g) de microorganismos: coliformes totales, *Escherichia Coli*, *S. Aureus* y *Salmonella* que se observó en las placas Petri. No se hizo el recuento de *Listeria monocytogenes* debido a que no se contaba con el medio de cultivo. Se utilizaron los medios de cultivos Caldo Bilis Verde brillante para la siembra de coliformes totales, Mack

conkey para *E.coli* y *salmonella*, Manitol salado para *staphylococcus*, y TSI (Agar hierro y triple azúcar) para identificar presencia de *E.coli* y *salmonella*. Luego de obtener los resultados, para saber si las muestras cumplían con los requisitos permitidos o si éstos no son aptos para el consumo humano, se compararon con los parámetros establecidos por la norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano 2008. Para determinar el tiempo de vida útil de los quesos frescos, se recolectaron aquellos que no tenían más de un día de haber sido obtenido por el puesto de venta, se mantuvieron a temperatura ambiente de 25°C en la estufa del laboratorio, se sometió a la evaluación sensorial a diario, realizado por 10 personas (aparición, sabor, aroma, textura), a partir del día en que se recolectó de los puestos de venta hasta el día en que los quesos perdieron alguna de sus características organolépticas. Se analizaron los datos y se presentaron los resultados en tablas con frecuencias absolutas simples y porcentuales. También se utilizó el coeficiente de correlación lineal Pearson para medir la relación entre las variables investigadas.

III. RESULTADOS

Tabla 1. Calidad microbiológica en los quesos frescos expendidos en 15 puestos de los tres mercados de Trujillo. Agosto - octubre, 2014. Según el recuento promedio de microorganismos.

Mercado	No Puestos	Coliformes totales		Staphylococcus aureus		E. Coli		Salmonella	Calidad microbiológica
		UFC/gr	%	UFC/gr	%	UFC/gr	%	(presencia en 25 gr)	
Mayorista	5	1100	100	5325.7	100	1606	100	No	No apto
Hermelinda	5	1100	100	5772.7	100	2202	100	No	No apto
Mercado central	5	1100	100	2410.7	100	1130	100	No	No apto

Fuente: Ficha de registro de datos.

Tabla 2. Vida útil en los quesos frescos expendidos en 15 puestos de los tres mercados de Trujillo, agosto - octubre, 2014.

Mercado	Vida útil				Tiempo de vida
	< 4 días		> 4 días		
	Nº	%	Nº	%	
Mayorista	5	100	0	0	Corta
Hermelinda	5	100	0	0	corta
M. Central	5	100	0	0	corta

Fuente:Ficha de registro de datos

Tabla 3. Relación entre la calidad microbiológica y la vida útil en quesos frescos expendidos en los tres mercados de Trujillo, agosto - octubre, 2014.

/ $\check{A}v\check{A}l'7\check{A}v\check{v}7\check{A} - l' \check{A}o\check{r} \check{A}r$ (microbiológica)	ëir \check{A} útil	
	w	{iGÔ
/ UÖU\ř šwřtotales	--	--
Staphylococcus aureus	-,73	,002**
E. Coli	-,44	,097**
Salmonella	--	--

**p<,01

(--) no se encontró relación porque no hubo variación en los resultados obtenidos

IV. DISCUSIÓN

La vida útil es un período en el cual, bajo circunstancias definidas, se produce una tolerable disminución de la calidad del producto. La calidad engloba muchos aspectos del alimento, como sus características físicas, químicas, microbiológicas, sensoriales, nutricionales y referentes a inocuidad. En el instante en que alguno de estos parámetros se considera como inaceptable, el producto ha llegado al fin de su vida útil. Dado que la calidad microbiológica de los alimentos se ve disminuida por diversos factores, es importante establecer el tiempo de vida útil para cada alimento en particular. Esencialmente, la vida útil de un alimento depende de cuatro factores principales a saber: la formulación, procesado, empaque y condiciones del almacenamiento. Sin embargo, si las condiciones posteriores de manipulación no son las correctas, entonces la vida útil de los mismos puede limitarse a un periodo menor que del cual haya sido establecido. Todos los cuatro factores son críticos pero su importancia relativa depende de cuan perecedero es el alimento. La fecha de

vencimiento indicada en productos es un atributo crítico de gran importancia que no solo previene el mal uso del producto, sino que permite entregar al consumidor un producto de calidad con la finalidad de proteger a la población más vulnerable a padecer intoxicaciones alimentarias. Según los resultados hallados en el presente estudio, podemos destacar que con respecto a la calidad microbiológica, en los quesos frescos expendidos en 15 puestos de los mercados citados, según el recuento promedio de microorganismos, en la tabla 1 se aprecia que en los tres mercados de Trujillo, que el 100% de quesos frescos no son aptos para el consumo, según los recuentos de Coliformes totales, *Staphylococcus aureus* y *E. Coli*, los cuales sobrepasan los límites permitidos en la norma técnica, sin hallarse presencia de unidades formadoras de colonias de Salmonella en las muestras. En el mercado La Hermelinda se encontró una mayor cantidad de carga microbiana, luego le sigue el mayorista y en menor cantidad el central.

Los resultados obtenidos concuerdan con lo informado por Delgado y Mautua⁶, quienes al

evaluar la carga microbiana de 39 muestras de quesos frescos artesanales adquiridas en 7 mercados municipales de Lima, encontraron que la carga microbiana de 97,4% de las muestras estuvo por encima de los valores máximos permitidos por la Norma Técnica Peruana, para los diferentes microorganismos: Coliformes totales Coliformes fecales, *E. coli* y *S. aureus*.

La elevada carga microbiana en las muestras de queso analizadas refleja deficiencias higiénicas en la manipulación del queso fresco artesanal que se comercializa en los mercados estudiados, representando un riesgo para la salud del consumidor. Para Luján et al., estos resultados indican la insuficiencia de las medidas sanitarias aplicadas a la comercialización de este alimento y la posibilidad de contener enterotoxinas que pueden ocasionar intoxicación estafilocócica representando de esta manera un riesgo para la salud pública.⁷ De manera similar, un reporte de la evaluación sanitaria realizada por Díaz et al., en los centros de acopio de queso fresco de la provincia de Trujillo durante los años 2009 y 2010, indica que los quesos frescos en un 80% tuvieron características de expendio no aceptables, encontrándose que el 80% de comercializadores no aplica buenas prácticas de manipulación, y el 100% no presenta condiciones higiénico sanitarias adecuadas, y en lo que respecta a ambientes y enseres, el 100% no fueron aceptables⁸. Tanto en mercados como en centros de acopio de productores de queso fresco, se determinó que ninguno de los productos tenía registro sanitario y son elaborados artesanalmente, sin pasteurizar la leche, lo que potencia más su riesgo de transmitir enfermedades a los consumidores. Como se observó en los resultados obtenidos, las altas cargas de coliformes y *E. coli* evidencian la contaminación del producto, ya sea por la materia prima utilizada o por fallas en el proceso de elaboración, distribución o comercialización del producto. En relación a la vida útil, en la tabla 2 se observa que todos los quesos frescos expendidos en los quince puestos de los tres mercados de Trujillo, almacenados a 25°C, tienen una vida útil corta, menor de cuatro días. Aproximadamente el 73.3% de las muestras tuvo una vida útil de 3 días y un 26.7% una vida útil de dos días, de los cuales los quesos que tuvieron una mayor duración fueron aquellos del mercado central, seguido el

mayorista y los de menor duración fueron del mercado La Hermelinda. Mientras que Carrillo y Mondragón⁹ determinaron una vida útil de tres días para el queso almacenado a 30°C. Según el Codex Alimentarius¹⁰, aquellos alimentos que son considerados perecederos, como los lácteos, generalmente poseen una vida útil de 7 días y está limitada en la mayoría de los casos por el decaimiento bioquímico o microbiológico. Al relacionar la información obtenida de los análisis microbiológicos y la vida útil de los quesos frescos, en la tabla 3, se muestra evidencia estadística de una correlación inversa, de grado considerable y altamente significativa entre la presencia de *staphylococcus aureus* y la vida útil y una correlación inversa, de grado medio y altamente significativa entre la presencia de *E. Coli* y la vida útil en los quesos frescos expendidos en los tres mercados de Trujillo. Esto indica que a una mayor carga microbiana, el tiempo de vida útil será menor. No se encontró relación entre coliformes y salmonella con la vida útil, pues no se halló variación en el conteo de la carga microbiana.

Según Lanchipa y Sosa¹¹, la contaminación de los quesos frescos está representada por una elevada carga de los indicadores microbiológicos *S. aureus* y *E. Coli*, es decir, las condiciones higiénicas sanitarias de proceso y de personal son deficientes, reduciendo así la vida útil del producto. Una carga microbiana elevada puede afectar a la calidad del producto y el tiempo de vida útil, ya que la presencia de estos microorganismos se asocia con el deterioro precoz de los quesos o con fermentaciones anormales. Por el hecho de que el producto final sea sumergido en suero y comercializado a temperatura ambiente hacen del mismo un sustrato ideal para el crecimiento de bacterias, tanto deteriorativas, como patógenas que puedan cambiar las características organolépticas y producir brotes de intoxicación alimentarias, generando en la persona, síntomas como diarrea, vómitos, dolores abdominales y que en niños y ancianos puede ocasionar la muerte. El ser humano constituye un reservorio bastante importante del *staphylococcus aureus*, porque está presente en las manos, brazos, cara, fosas nasales, boca y piel. Por otra parte, durante el proceso de elaboración de queso, el procesador entra en contacto con el producto a través de las manos, siendo de esta forma un potencial microorganismo patógeno que puede estar en este tipo de queso. A pesar de que en el presente estudio, no se obtuvieron

aislamientos de salmonella en queso fresco, no se puede descartar su presencia definitiva ya que existe la posibilidad de encontrarla en algunos de los sitios de muestreo evaluados, por lo que no se exime a la población de

riesgo, siendo importante agudizar la vigilancia sobre este grupo de alimentos.

V. CONCLUSIONES

1. Se halló relación entre la calidad microbiológica y la vida útil en los quesos frescos expendidos en tres mercados de Trujillo, determinando que a mayor carga microbiana, menor será el tiempo de vida útil de los quesos frescos.
2. Se determinó la calidad microbiológica en quesos frescos expendidos en tres mercados de Trujillo, en donde se obtuvo que el 100% de las muestras presentó carga microbiana de *E. coli*, coliformes totales, *S. aureus*, por encima de los límites establecidos por la Norma Técnica Peruana (2008). No se halló presencia de *Salmonella* en ninguna de las muestras.
3. Se identificó una vida útil menor de cuatro días para los quesos frescos de los tres mercados de Trujillo, almacenados a 25°C. El tiempo de duración se considera corto, esto debido a la presencia de una elevada carga microbiana.
4. Los resultados obtenidos evidencian que los quesos comercializados en los mercados estudiados presentan condiciones higiénicas deficientes y no cumplen lo establecido en las normas y regulaciones sanitarias vigentes, restando calidad al producto final y resultando no apto para el consumo humano.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lanchipa L, Sosa Y. Evaluación de la carga microbiana patógena en la elaboración del queso fresco en el distrito de Tacna. [Tesis]. Tacna: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann; 2003.
2. Barrios H. Evaluación y mejoramiento de la calidad microbiológica de queso fresco a base de leche no pasteurizada, elaborado artesanalmente y comercializado en la facultad de medicina veterinaria y zootecnia de la universidad San Carlos de Guatemala. [Tesis para optar el título de Química Bióloga]. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala; 2006.
3. Ministerio de salud DGSA. [Página en internet]. Lima: Documento técnico (R.M. N° 258-2011/MINSA)/Lima-Perú; 2011 - 2020 [citado 15 feb 2015]. Disponible en: <http://www.digesa.sld.pe/publicaciones/descargas/POLITICA-DIGESA-MINSA.pdf>
4. López O. Aplicación de nisina para incrementar el tiempo de vida útil en queso fresco en el centro de adiestramiento lechero (CAL). [Tesis para obtener el título de Ingeniero en Alimentos]. Ambato: Repositorio Digital de la Universidad Técnica de Ambato; 2010.
5. Carranza V, López U. Vida Útil de quesos puestos en anaquel. [Tesis para obtener el título de Ingeniero Agroindustrial]. Comayagua: Universidad Nacional Autónoma de Honduras; 2014.

6. Delgado C, Maurtua D. Evaluación bacteriológica de quesos frescos artesanales comercializados en Lima – Perú y la supuesta acción bactericida de *Lactobacillus* spp. Rev. Panamericana de salud. [Revista en línea]. 2003 Set [citado 17 feb 2014]; 14(3):158 – 164. Disponible en : http://www.scielo.org/scielo.php?pid=S102049892003000800002&script=sci_arttext
7. Luján D, Valentín M, Molina M. Evaluación de la presencia de *Staphylococcus aureus* en quesos frescos artesanales en tres distritos de Lima – Perú. Rev. de Salud pública y nutrición. [Revista en línea]. 2006 Abr [citado 17 feb 2014]; 7(2). Disponible en : http://www.respyn.uanl.mx/vii/2/articulos/quesos_frescos-1.htm
8. Díaz M, Chávez M, Saucedo E. *Listeria monocytogenes* en leche y queso fresco como vehículo transmisor de Listeriosis humana en la provincia de Trujillo. Revista ciencia y tecnología. Escuela de postgrado – UNT. [Revista en línea] 2012 Dic [citado 15 Set 2014]. 9(2): 23-38. Disponible en : <http://www.revistas.unitru.edu.pe/index.php/PGM/article/viewFile/268/269>
9. Carrillo M, Mondragón F. Estudio de vida útil del queso asadero. Rev. de salud Pública y nutrición. [Revista en línea]. 2011 Jul [citado 17 feb 2014]; 12(3). Disponible en : <http://www.respyn.uanl.mx/xii/3/articulos/queso.htm>
10. Cabeza E. Aplicación de la microbiología descriptiva para la determinación de la vida útil de los alimentos. [Tesis]. Pamplona: Universidad de Pamplona; 2011.
11. Lanchipa L, Sosa Y. Evaluación de la carga microbiana patógena en la elaboración del queso fresco en el distrito de Tacna. [Tesis]. Tacna: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann; 2003.